

أ.د. حسنيه موسى

مكتبة الأسكندرية

موئل العلوم والفنون والصناعات في الحضارات القديمه

مكتبة الأسكندريه

موئل العلوم والفنون والصناعات فى الحضارات القديمه

ا. د. حسنيه موسى

حازت جائزة التشجيع العلمى

وجائزة التميز فى الاعلام البيئى

وجائزة تبسيط العلوم

وجائزة الثقافة العلمية

وجائزة كتاب البيئه والتنميه

سلسلة دنيا العلم

الكتاب الرابع عشر

الطبعة الأولى

دنيا العلم

سلسلة من الكتب العلمية الثقافية

تتناول جوانب المعرفة العلمية المبسطة للقارئ غير المتخصص

وتساعده على معرفة العالم من حوله



هذا هو التشكيل الذي ابتكره الاغريق لافواج المشاة وطوره الاسكندر خلال حملته على اسيا : دروع ضخمة يتقدم الجنود وراءها بمثابة جدار من البرونز ورماح طويلة يطعنون بها من مسافة آمنة ، وصفوف متلاصقة تخترق تشكيلات العدو في موجات من الهجوم المستمر .

المحتويات

بسم الله الرحمن الرحيم

هذه السلسلة

من دنيا العلم

ما أجمل أن تكون الحقائق العلمية والتاريخية واضحة المعالم. وما أروع أن يسخر العلم كى ينقشع الضباب وتتضح الرؤيا.

وما أسمى أن نسهم بإضافة حلقات جديدة فى سلسلة المعارف والعلوم التى تداولتها وأضافت اليها شعوب المشرق والمغرب بالتناوب عبر العصور. فما أن تخبو جذوة العلم عند قوم حتى يحمل مشعل الهداية قوم آخرون.

وما أحوج شباب اليوم أن يسمو بفكره ويطفئ ظمأه بجرعات من مناهل العلم، تتناثر خلال حياته كنجوم مضيئة. وأن يعرف شيئاً من أعمال الرواد الأوائل الذين أقاموا من الجهد والعلم والمال والصبر والعزيمة، والتعاون العلمى الصادق درجاً، يعرجون منه إلى منافذ السماء بسلطان. ليقفوا على قبس ضئيل من أسرار هذا الكون وعظمته.

هذه المجموعة من الكتب العلمية المبسطة، تهيئ للقارئ العربى زاداً يشبع به حاجته فى شتى مناحى المعرفة. وتوضح أعمال العلماء الذين أرسوا قواعد العلم. ونسجوا بفكرهم حضارة الإنسان وثقافته. فكان لهم قصب السبق، ينير لنا الطريق. قطرات معدودات مما أفاضت به المراجع من كنوز العلم وثمار المعرفة.

ولا أدعى أننى قد استقصيت كل ما هو مدون بالتراث. بل حاولت جهد استطاعتى الإلمام بخلاصة هذا التدوين فى كتيبات تناول كل منها موضوعاً مستقلاً.

المقدمة

فى بداية القرن الثالث قبل الميلاد. شهدت مدينة الإسكندرية القديمة انبثاق فكرة مشروع جديد لبناء مكتبة كبرى تكون امتدادا لمدرسة أرسطو. وتتحول فيها أحلام الاسكندر عن إرساء صرح إمبراطوريته إلى سعى حثيث من اجل الإحاطة بشتى جوانب العلم والمعرفة.

اشتهرت مدينة الإسكندرية بالمتحف والمكتبة. وألحقت المكتبة بالمتحف. وتجلى النشاط العلمى فى كل من هاتين المؤسستين. وجمعت بهما المؤلفات من أمهات الكتب اليونانية والمصرية والعبرية والفينيقية والبابلية، وموسوعات أخرى من رودس وبلاد الفرس والهند والصين. حتى صارت من اعظم الإنجازات فى تاريخ الفكر الإنساني العالمى.

واليوم تتألق المكتبة العظيمة بتصميم عالمى فريد. يمثل قمة الفن المعماري الحديث. فهى تبدو كما لو كانت شمس الحضارة تسطع رويدا رويدا منذ الماضي إلى الحاضر. لكى تستكمل مسيرتها. وتقدم المعرفة المرجوة بالوسائل التكنولوجية الحديثة. من الأقراص السمعية والمرئية وشرائط الكاسيت والفيديو والاسطوانات والشرائح التوضيحية التي تغطى جميع اوجه الثقافة فى عصر ثورة المعلومات. وتسترد الثقافة العالمية مركزا أكاديميا عظيما. يعيد إلى الكيان العلمى الدولي والفكر الإنساني. جزءا عزيزا بتر منه منذ اكثر من ستة عشر قرنا من الزمان.

الفصل
الأول

الاسكندر يغزو العالم

هناك.. بعيدا.. بعيدا على شاطئ البحر المتوسط. وقف الفتى ذو العشرين ربيعا تحت لهيب الشمس المحرقة يرنو بعينين زرقاوين تشعان بريقا كأمواج البحر الهائج. ويتأجج قوامه المشوق قوة بدنية خارقة. وقد رأى أمام عينيه مصرع والده على يد أحد ضباط الجيش.

كانت نواياه تتجه نحو الانتقام. وكان عقله يزخر بأماني لم يدر مثلها إلا بخلد قلة من البشر. وكانت خططه امتدادا لخطط أبيه. كان يحلم بسحر الشرق وثرائه وأسراره. والسيطرة على بلاد الفرس. وان يكتب بسيفه مجد بلاده. ويمهد لاولى صفحات عصر جديد تخضع له بلاد الشرق جميعها. وان يؤسس إمبراطورية عظيمة تدين له بالولاء والخضوع والطاعة.

كان اسم الفتى باليونانية "ألكسندروس" وعرفه العرب باسم الاسكندر المقدوني أو الاسكندر ذو القرنين. وهو ملك إقليم مقدونيا الواقع على الحدود الشمالية لبلاد اليونان. ولذلك لقب بالاسكندر المقدوني. أما شرق البحر الأبيض المتوسط فكان مركز العالم فى تلك الأيام. وكان لأثينا أعظم مدن اليونان مركز جغرافى ثقافى مرموق يشبه مدينة نيويورك فى أيامنا هذه.

استطاع والد الاسكندر (فيليب الثانى) أن يبسط نفوذه على بلاد اليونان فى أواسط القرن الرابع قبل الميلاد. بفضل ما أوتى من دهاء وجلد وحزم وثبات وعزيمة. وشجاعة جنده وانضباطهم، وان يعد العدة بعد حروب طويلة ومظفرة للزحف على بلاد الفرس العظيمة التي سيطرت على العالم فى الثلث الأول من القرن الخامس قبل الميلاد.

شهد الاسكندر مصرع أبيه وهو ثابت الجأش. وكأنه يقول لنفسه أن هذه الانتصارات العديدة لا يستطيع أحد أن يحققها سوى رجل منحته الطبيعة طموحا فريدا وبأسا قويا شديدا. وعزيمة جبارة. فلا يتصور الأرض تحت قدميه إلا عالما رحبا بغير حدود. ولقد وقع على عاتقه توحيد هذا العالم تحت إمرته. لكى يؤسس إمبراطورية عظيمة تزاوج بين الشرق والغرب على أساس متين من الوئام والسلام. وان يتحدث الناس جميعا لغة واحدة. وتمحى الفوارق والحدود بين بلاد الإغريق وبلاد العجم. فلا يبقى فى الأرض سوى بشر متساوون رغم تباين ألوانهم وأجناسهم وتعدد لهجاتهم ودياناتهم.

ورث الاسكندر المقدوني رصيدا ضخما جمعه أبوه وأعد له العدة وحشد الجيوش. ولم يستطع تنفيذه بعد أن عاجلته المنية على يد أحد جنوده.

اعتلى الاسكندر عرش مقدونيا خلفا لأبيه عام ٣٣٦ ق.م. وهو لم يتجاوز العشرين ربيعا. وبعد أن قضى عامين فى إخماد الثورات التي اندلعت فى البلاد، قاد الحملة العسكرية الكبرى التي أطاحت بمملكة الفرس. وأسس إمبراطورية واسعة شملت مقدونيا وبلاد اليونان وآسيا الصغرى وبلاد الشام وفلسطين ومصر وبلاد ما بين النهرين وبلاد العجم وأفغانستان أو ارض خراسان والتركستان وإقليم السند من شبه القارة الهندية. وعندما زحفت جيوشه على مملكة فارس العظيمة ، كان عمره لم يتجاوز الثانية و العشرين ربيعا.

أما فيليب المقدوني ، فقد تبنى قضايا شعب اليونان وحرص على جمع شملهم بعد قرن ونصف من الحروب الأهلية الطاحنة. وصاحب الاسكندر أباه فى غزواته منذ صباه.

كانت أم الاسكندر هى الأميرة "اولمبياس" وكانت تؤمن بالأساطير إلى حد إنها كانت تعتقد أن ابنها هو ابن الإله المصرى "أمون" الذى كان أحد مصادر الوحى والنبوءة فى ذلك الزمان وكان يعتلى عرشه فى واحة سيوه فى الصحراء الغربية بمصر. ولا يزال بعضا من إطلاله قائما فى قرية "اغور" فى إحدى قرى الواحة.

يقول الاسكندر فى مذكراته. سالت أمى يوما عن معنى كلمة إله. قالت هو الذى لا يهاب شيئا ولكن الناس تهابه. فقال الاسكندر هل أنا إله ؟ قالت نعم لا ينبغى أن تخاف. وعندما تذهب إلى مصر لزيارة الإله أمون. سوف تدرك هذا بصورة افضل.

شعر الصبى بغبطة وسرور عظيم. فقد كان يسعده أن يرى مصر و يشاهد معابدها وآثارها ونيلها وشواطئها وحقولها الخضراء المترامية. فقد شب متشبعا بالحضارة المصرية التى تلقاها عن أستاذه أرسطو الذى درس فى جامعات مصر القديمة. واستطرد الاسكندر يقول " ... حينما بدأت غزواتى واحتل الجيش مدينة صور ثم فتحت فينيقيا وسوريا وإقليم غزه ودخلت مصر. عادت ذاكرتى إلى الوراء. وأخذت اردد ما كانت تمليه على أمى بشان سلالتى الإلهيه ونسبى إلى الإله أمون فى مرحلة من العمر يشعر فيها الصبى بأحاسيسه الأولى ويتفاعل معها. فاعتنقت الديانة المصرية القديمة وعبادة (زيوس آمون) منذ صباى. ولما ثار بينى وبين أبى حوار حاد بسبب زواجه المزرى. حاولت أمى أن تغرس فى نفسى من جديد أننى ابن إله. وأننى احمل فى نفسى جذورا من عالم اللاهوت. وان قوتى ليست من قوة البشر. فلا يقدر أى إنسان بمحض إرادته وطموحه أن يسيطر على العالم بأسره. لا يستطيع ذلك إلا إله.

وهنا فى مصر انطلقت بخطى ثابتة للقاء مصيري. وباشرت عن كثب صفتى الإلهيه وانتسابى إلى الإله آمون فى ذلك البلد الذى ازدهرت فيه حضارة ضاربة بجذورها فى

أعماق التاريخ. واستطاعت هذه الحضارة أن تشق طريقها بقوة تجاوزت طاقة البشر فى الأسرار الكبرى. أسرار الحياة والموت.

عبر الاسكندر نهر النيل من الشرق إلى الغرب ودخل "ممفيس" وسط حفاوة بالغة. وكان هذا البلد مقر معبد بتاح ومقر عجل أبيس المقدس. وعندما قدم الاسكندر القرابين بمعبد أبيس بعد دخوله مدينة هليوبوليس ، استقبله كهنة المعبد استقبال الآلهه. وما كان ذلك تملقا منهم فقد سبق أن ذبح "قمبيز" عجل أبيس المقدس عندما دخل مصر كما استقبله قبلهم اليهود بنفس الحماس. وأعلن الحاخام الأكبر أن الكتب المقدسة تنبأت بقدومه إلى بلادهم.

أقام الاسكندر عدة أسابيع فى ممفيس ثم رحل إلى سيوة. وتجشم مشقة السفر إلى معبد آمون فى صحراء سيوة. قطع خلالها رحلة شاقة خطرة ضاربا فى بطن الصحراء القاحلة. وبعد معاناة شديدة من أهوال البيداء المترامية وقيظ الرمال ولهيبها اللافح وجد الكهنة فى انتظاره فى معبد آمون. حيث واحة سيوة بنخيلها وعيونها وكثبانها الرملية. كان المعبد مشيدا على الطراز الفرعونى وعلى جدرانه نقشت رسوم ملونة. وكانت أعمدته الأسطوانية متوجة بزهرات اللوتس. وقال كبير الكهنة نحن فى انتظارك. كنا نعلم بمجيئك. وادخلوه قدس الأقداس من باب خلفى لا يسمح بولوجه إلا للكهنة والآلهة الخالدين. وشاهد تمثال الإله آمون فى محرابه جالسا على عرش من ذهب تحيط به أشجار من ذهب. ولم يدخل أحد غيره.

اصطحب الكهنة الاسكندر وهم يكتمون السر وسط رائحة البخور الشذى المتصاعد من كل ركن من أركان المعبد. وكان الخدم يلتفون حول المحراب يرتلون وينشدون الصلوات. وهنا سأل الاسكندر الكاهن الأعظم إذا كان قتلة أبيه الملك فيليب

قد نالوا جزاءهم ؟ وهل قدر للاسكندر فتح بلاد العالم والسيطرة عليها ؟ ورد الكاهن على السؤالين بالإيجاب. ثم مضى يكشف عن نبوءات سرية صادرة عن الإله آمون مباشرة. وذكرت إحدى النبوءات أن الاسكندر ليس مجرد ابن للملك فيليب. ولكنه ابن الإله "زيوس" أو "جوبيتر" الإغريقي الذى يناظر الإله آمون. فهو بذلك إله انحدر من صلب الآلهة. وكان جواب الاسكندر أن الإله بالطبع هو أبو البشر جميعا ولعله اختار أفضلهم ليصطفيه لنفسه.

كان الإله آمون يحتل مركزا وطيدا فى عالم اللاهوت. فهو ملك الآلهة جميعها وكان معبد آمون يحتل مكانا مرموقا فى الحياة الدينية. وكان نشيد آمون المسجل فى البردية رقم "٥٨٠٣٨" والمحفوظة فى المتحف المصرى بالقاهرة يحمل سمات مشابهة للاتجاه التوحيدي فى نشيد "آتون" الشهير. وفى النشيد المدون فى تلك البردية يمتدح الإله الأكبر "آمون" باعتباره صاحب السلطة العليا والقوة الخالقة للحياة. فهو اقدم من فى السماء وهو أول من وجد على سطح الأرض. وهو اله كل ما يكون. والباقي بعد كل شئ. وهو الفريد فى طبيعته. وهو يسرى فى كل الآلهة. بل هو صانع البشرية وخالق الوحوش.

هكذا كانت الطبيعة العالمية للإله "آمون" تخضع له جميع الآلهة واليه يعزى الفضل فى قمع الثورات التي كثيرا ما كانت تنشب فى الممتلكات المصرية فى آسيا والنوبة. وقد انتشرت عبادة الإله آمون حتى وصلت إلى الواحات الليبية. واتخذ ملوك النوبة آمون آلها أعلى لهم.

وكان المصريون يمثلون آمون على شكل راس كبش مما دعا الاسكندر إلى ارتداء غطاء للرأس تشبه حوافه قرني الكبش لذا أطلق عليه العرب الاسكندر ذو القرنين.

بعد زيارة معبد آمون كان هناك تغيير واضح فى سلوك الاسكندر إذ اصبح يتصرف باستعلاء وكبرياء تجاه الإغريق.

وما أن فتح الاسكندر مصر حتى تدفقت جموع الإغريق فى اثر الجيش المقدوني. فطالما سمعوا عن سحر مصر وشمسها الساطعة وأصالة شعبها. وقدم حضارتها ورخائها. وجمال الحياة فوق ربوعها.

لقد ظلت منافذ مصر مفتوحة أمام جيرانها عبر عصور التاريخ. وظلت الهجرات المتقطعة تفد إلى وادي النيل الخصيب والمتميز فى ذلك الوقت. فلقد ترك نهر النيل بصمة واضحة جلية عريقة على أرض مصر لا يمحوها الزمان, تعرف بوادي النيل. وظل وادي النيل كريما مضيافا وحافظا للتراث ومؤرخا ومعلما عبر عصور التاريخ.

فلئن ذكرنا العلم فها هي جامعة هليوبوليس "أون" أول جامعة فى تاريخ البشرية جمعاء. كانت مركزا علميا وثقافيا ودينيا بالغ الأهمية. وظلت رائده للعلم والدين منذ الدولة القديمة حتى العصر البيزنطي.

وفى مصر الفرعونية أيضا. كانت هناك مدرسة "سايس" و "طيبة" المشهورة بمكتبتها العظيمة والتي استقطبت الدارسين والباحثين وطلاب العلم وعلماء العصر.

ولئن ذكرنا الخير والرخاء فمما ينبت الوادي اكتال أبناء يعقوب..وإلى أرض مصر قصد السبيل يشدون إليها الرحال.

وعلى أرض الوادي استوزر يوسف. وجعله الله على خزائن الأرض. ومكن له فيها يتبوأ منها حيث يشاء. ورفع أبويه على العرش بعد أن جاء بهما من البدو... وقال ادخلوا مصر إنشاء الله آمنين.

وكان النيل مهدا وراعيا وحافظا لتابوت موسى. إذ يلقه اليم بالساحل يأخذه عدو لله وعدو له. ويحفظ الله موسى ويعده لحمل الأمانة نبيا ورسولا ونذيرا وقويا أمام جبروت وطغيان الفرعون.

وصوب الوادي الآمن. ترحل مريم العذراء من أرض كنعان. مارقة من ظلم القوم. لتطأ قدماها أول ما تطأ أرض مصر. أرض الأمن والأمان. ويجعلها الله هى وابنها آيه للعالمين.

ويحفظ الوادى عيسى ليشب على أرض مصر رضيعا وصبيا. ولقد آتاه الله البينات وأيده بروح القدس كى يعده لحمل الأمانة. نبيا ورسولا ومعلما ومربيا وهاديا وحكيما.

ولئن ذكرنا الدين فوادي النيل كان مرحبا وحافظا للقرآن دينا ودستورا. ولئن ذكرنا العلم والإيمان فهما مرفوعان عاليا فوق هامة الجامعة الأزهرية. أعرق جامعات العالم. يرفرف فوقها لواء الإسلام معلما وهاديا ونبراسا لأكثر من ألف عام. وإذا تحدثنا عن الآثار وروعه الفن والمعمار. هنا تتوقف الأنظار. وتتجه دائما إلى مصر الفرعونيه. مهد حضاره ضاربه بجذورها فى أعماق التاريخ لأكثر من سبعه آلاف عام وهى التى جمعت وألفت بين الحضارات. ويجرى النيل فى واديه مجرى الدم فى عروق الإنسان. حافظا للتراث وحاملا للأمانة بأيدى أبنائه وعلمائه الذين تعاقبوا جيلا من بعد جيل عبر هذا الوادى الرابض الأمين. طلابا وأساتذة ومعلمين لراغبى العلم والدين. والوافدين من كل صوب وحدب. إلى وطنهم الثانى مصر. فكل وافد وكل زائر من شتى البقاع. من شرقها ومن غربها ومن جنوبها ومن شمالها. له دون شك ومن قديم الأزل. جذور متأصلة ودم يجرى تحت الثرى فى أعماق هذا الوادى ... الأم.

فنار الإسكندرية



فنار الإسكندرية وتمثال رودس فى موسوعة
عجائب الدنيا السبع

ولقد غير غزو الاسكندر المفاجئ لمصر وجه التاريخ عامة وتاريخ وادي النيل بوجه خاص. إذ قامت على ارض مصر مملكة هلينيه أو مقدونيه إغريقية مصريه. ظلت تترعرع على ضفاف النيل لأكثر من ألف عام. لقد كان لمصر حكومة متصلة منذ ثلاثة آلاف عام قبل الاسكندر. لكن أحدا لم يفكر فى تأسيس مدينة فى هذا الموقع الإستراتيجي الممتاز بالقرب من التقاء النيل الخالد بالبحر المتوسط. إلى أن كانت الإسكندرية الجميلة.

فعوده إلى الوراء إلى الماضي البعيد. إلى سنوات ما قبل الميلاد. هنا يعود بنا التاريخ اكثر من ألفى عام. وتتوقف عقارب الزمن فى حوالى منتصف شهر نوفمبر عام ٣٣٢ ق.م. عندما وقف الاسكندر المقدوني يقرع أبواب مصر عند مشارف "الفرما" بوابة مصر الشرقية. وهناك وجد أسطوله فى إنتظاره، ولا تزال أطلال الفرما القديمة قائمة حتى الآن فى الصحراء الشرقية على مساحة ثمانية عشر ميلا شمال شرقي مدينة بور سعيد. ولقد شاع وقتها مقدما أن الاسكندر جاء ليحرر مصر من عبودية الفرس. ورحب المصريون بالبطل الذى يدعى انه من نسل ربهم آمون.

كانت مصر تحت الحكم الفارسي غير التي كانت فى عصر الفراعنة. فقد اضمحلت الإمبراطورية المصرية قبل مجيء الاسكندر. وظلت مفتوحة أمام الإغريق الذين تدفقوا إليها منذ القرن السابع قبل الميلاد خاصة بعد أن أسسوا مدينتهم "نقراطيس" (سيدة البحار) وهى تابعه لمركز ايتاى البارود بمحافظة البحيرة. وقد اشتهرت هذه المدينة بالتعدين والصناعات فى العصر الإغريقى المصرى.

منار الاسكندريه

أقام الاسكندر عدة أسابيع فى ممفيس. ثم سار غربا متتبعا الفرع الكانوبى للنيل حتى وصل إلى مدينة كانوب القديمة. وهى معروفه الآن بأبي قير. وشاهد بحيرة مريوط.

تلك البحيرة التي يفصلها عن البحر المتوسط شريط رفيع من الصخور والرمال، وقد وقع اختياره على أنقاض قرية صغيره للصيادين تعرف باسم "راقوده" واختار هذا المكان ليبنى عليه المدينة الجديدة، وكانت فى مواجهه الشريط الرملي جزيرة صغيره تعرف بجزيرة "فاروس". ومكانها الآن قلعة قايتباى. ويقال أن هذه القلعة أنشئت على أطلال الفنار القديم. أحد عجائب الدنيا السبع فى العالم القديم، شيده "سوستراتوس" من الرخام الأبيض ورفعه لما يربو على ١٢٠ مترا ليكون هاديا ونبراسا للملاحين الضاربين في مياه البحر المتوسط، ويرون ضوءه على بعد ٥٠ كم. وقد ظلت المنارة قائمه فى عرض البحر يشع ضوؤها حتى القرن الرابع عشر الميلادى.

بدأ "سوستراتوس" العمل على تنفيذ مبنى الفنار عام ٢٧٩ ق.م. واستغرق بناؤه عشرين عاما. ووصفها مؤرخي الإغريق والرومان بأنها قمة الفن و تكنولوجيا العمارة والإنشاء. والتي أرسيت قواعدها الرياضية والهندسية بفضل مكتبة الاسكندريه التي استمدت هندسة الفن المعماري من مصر.

تم الاحتفال بافتتاح فنار الاسكندريه فى شهر "توت" عام ٢٥٩ ق.م. وتوت هذا يطلق على أول شهر من شهور السنة القبطية حيث يبدأ العام باسم الحكمة والعلم. وأول يوم فى هذا الشهر هو المعروف الآن بعيد النيروز أو رأس السنة القبطية. وبذا اصبح عيد افتتاح الفنار أحد أعياد الإسكندرية. وفى يوم الافتتاح تم إقامة تمثال الاسكندر حاملا الشعلة ويعلو قمة الفنار.

تخطيط مدينه الاسكندريه

كتب المؤرخون كثيرا عن تخطيط مدينة الاسكندريه. أمثال "بليني" و"استرابون" و"بلوتارخوس" و"ديودور الصقلي". وظلت هذه الكتب من أهم المراجع حتى مجيء الحملة الفرنسية.

يقول الاسكندر في مذكراته " ... أيها الاغريق. إننا على وجه هذه الأرض أمام مستقبل عظيم وتحديات جمة. ومع هذا النور والخيال والآمال العريضة. يمكن الوصول إلى القمة. ولكن هذا لا يتحقق إلا بالسمو الفكري. لقد بنيت في كل قطر حللت به غازيا مدنا أردت أن تبقى منارات على الطريق التي قطعتها في غزواتي. وأصدرت تعليماتي إلى من كان معي من المهندسين لكي يشيدوا المدينة الجديدة وفق الخطة التي كنت أتخيلها. ومنحت اسمي لأول مدينه أسستها بدافع طموح أراه مشروعا. فسميتها الاسكندريه. وقد سبق أن سمى المهندسون والصناع الذين كانوا برفقتي كثيرا من المدن بإسمي تقربا لي. ولكن لم تكن إحداها مطابقة تماما للصورة التي كانت في مخيلتي. وهنا في مصر كنت مدفوعا برغبة جامحة إلى أن أبني مدينه تكون مطابقة تماما للصورة التي رسمتها أحلامي. لقد وضعت الخطوط الكبرى لمدينتي هذه واخترت موقعها بنفسي وأصدرت تعليمات واضحة للمهندسين. وأمرتهم بتنفيذها بدقه. وكان الاسكندر ملما بالفنون الهندسية التي درسها على أيدي أساتذته من الاغريق. وأبدى مهندس من أثينا اعتراضه على اختيار الموقع. فلم اترك له المجال ليدلي بملاحظاته. قلت له بلهجة صارمة. هذه المدينة مدينتي. هذه هي اسكندريتي بمصر العظيمة. وما كان ذلك الأحمق قادرا على فرض رأيه على. فقد كنت أود أن أتمتع برؤ يه مشروعي مجسما. وأشاهد مدينتي التي وقع اختياري على مقرها. تستكمل بهجتها وإشراقها.. وتزدان بالمباني العظيمة

وقاعات الطرب. ويحيط بها البحر المتوسط من كل جوانبها. وسوف يكون "دينوكراتوس" هو مهندس مدينتي الخالدة". وعندما أراد "دينوكراتوس" رسم تخطيط المدينة الجديدة. لم يجد الجير اللازم لذلك. فأمر الاسكندر رجاله أن يحضروا كميه كبيره من الحبوب والبذور ويضعوها بدل الجير لاستكمال الرسم المطلوب. وعندئذ هبطت آلاف من الطير على الحبوب والتقطتها. وقد اعتبر هذا فأل حسن. وان المدينة الجديدة سوف تفيض على العالم بالخير والرخاء والعلم واليمن والبركات. واقتنع الاسكندر بذلك وأمر العمال بالمضي قدما فى عمليه البناء.

ولقد امتزجت عبقرية اختيار المكان بعبقرية التخطيط العمراني حتى أضحت أثرا خالدا. ثم أصبحت فيما بعد وريثه لعرش الحضارة الإغريقية حتى حجبت أثينا عن أنظار العالم. وبلغ من جمال الاسكندريه واتساعها أن أصبحت حديث العالم. وتألقت عروس البحر المتوسط حتى صارت ملتقى عده أجناس مختلفة من شتى البقاع.

ولقد أعلن الاسكندر الاندماج الحضارى بين مصر وبلاد الاغريق عندما أقام مهرجانا كبيرا عرضت فيه المباريات الرياضية والموسيقى والشعر والإلقاء والإنشاد. واشترك فى المهرجان فريق من المغنيين والموسيقيين والراقصين الذين كانوا فى صحبه الجيوش كفرقه ترفيه عن الجنود.

بعد زيارة استمرت بضعه شهور. غادر الاسكندر مصر فجأة بعد أن وطد فيها نظام الحكم. ويبدو انه وعد بزيارة مصر مره أخرى بعد غزو بلاد الفرس وضمها إلى إمبراطوريته. ولكن القدر لم يمهله. فعاد إلى ارض النيل جثمانا لكى يدفن فى مدينته التي كان يتوق للعيش فيها.

استقبلت الاسكندريه رفاته لكى يستقر بها إلى الأبد بعد حروب دامت عشر سنين. أسس فيها إمبراطوريه شاسعة تمتد من الدانوب شمالا إلى أسوان جنوبا. ومن البحر الأدرياتيكي غربا إلى دجلة والفرات شرقا حتى جبال هيمالايا. وكان عمره لا يتجاوز ثلاثة وثلاثين عاما. وذلك شئ لم تعرف له البشرية مثيلا طيلة تاريخها الطويل. وبذلك استحق لقب الاسكندر الأكبر.

قام "دينوكراتوس" بتخطيط مدينه الاسكندريه مستعينا بأفكار ونظريات "هيبوداموس" الذى عمت شهرته فى القرن الخامس قبل الميلاد. وكان التصميم المقترح يبدو فى شكل شبكي على شكل شوارع مستقيمة تخترق المدينة من الشمال إلى الجنوب. ومن الشرق إلى الغرب فى خطوط متعامدة تقسمها إلى مربعات أشبه بلوحة الشطرنج. ويتوسط هذه الشوارع المتقاطعة شارعان رئيسيان أحدهما يقطع المدينة من أقصى الشمال إلى أقصى الجنوب. وهو الآن شارع النبي دانيال. وهو يتقاطع مع شارع عريض آخر يقطع المدينة من أقصى الشرق إلى أقصى الغرب هو طريق الحرية. هذا الطريق الكبير كانت تقام عليه البواكى لحماية المارة من المطر. وتهيئ مكانا فسيحا للخطباء والمعلمين والمبشرين بالنظريات الفلسفية. وفى قلب المدينة بالقرب من البحر. كانت ساحة المدينة الرئيسية. وكانت تتسع لمعبد "بوسيدون" أي "رب البحار" والمسرح الكبير والمكتبة العامة والمتحف. ومدت للإسكندرية قناة تمدها بالماء العذب من النيل. كما شملت مرافق المدينة الجديدة مستودعات للمياه وملاعب للرياضة والسباق ودار حفظ الوثائق وحديقة للحيوانات ونافورات. ولأول مره فى التاريخ عرفت الشوارع الإضاءة ليلا. كما ذكر بلوتارخوس أن الاسكندريه أول مدينه عرفت الفنادق على البحر. وكان يطلق عليها

قصور الضيافة. واشتهرت بحدائقها التي امتدت حتى "كانوبيس" وهى مدينه أبي قير الحالية.

قسمت المدينة إلى خمسه أحياء سميت بحروف الهجاء للأبجديه اليونانية. وهى حى الفا وبيتا وجاما ودلتا وابلسون وكان أهم هذه الأحياء هو الحي الملكى. يحده من الغرب شارع السيما. ومن الشرق حي اليهود وهو الحي الرابع. أو حي الدلتا. ومن الجنوب طريق كانوب. ومن الشمال الطرف الشرقي من المينا الشرقية ورأس لوكياس. وهى منطقة السلسلة الآن. كذلك شمل التخطيط عدة شوارع فرعيه تتقاطع مع الشارعين الرئيسيين ومن حولها أقيمت الأسوار التي تتخللها الأبراج والحصون.

كان الرسم المقترح آنذاك يبدو فى شكل عباءة مقدونيه مربعة فى أعلاها ودائرية فى أسفلها. واستعان المهندسون فى بنائها بعمال من مدينه نقراطيس. وكانت مدينه صناعية وتجاريه عظيمة. وعندما تم البناء كانت الاسكندريه من أبرز عواصم العالم إعدادا وأكثرها جمالا وأحسنها موقعا فى النفوس. كان أول اسم عرفت به الاسكندريه بعد تأسيسها هو اسم "نو" الفرعوني أي المدينة الكبيرة. ثم أطلق عليها "عروس البحر المتوسط" عندما أصبحت عاصمه للبلاد. وهو الاسم الذى لازمها على مدى العصور.

أما أهم المنشآت الرئيسية التي اشتمل عليها تخطيط مدينه الاسكندريه, هى جامعة الاسكندريه الشهيرة. وأكاديمية العلوم ومعهد الفنون والمكتبة. ومدرج الألعاب ومعبد الإله "بلوتو" وهو الذى يمثل اوزيريس لدى الإغريق. وتذكر برديات "زنون" المصرى أن ذلك المعبد هو سيرا بيوم الاسكندريه الذى تحول إلى المقبرة الملكية المقدسة التي دفن فيها الاسكندر. وقد ذكر سترابون المؤرخ السكندري أن نجاح إنشاء مدينه الاسكندريه يعد

من اعظم مدن العالم القديم وأهمها موقعا من حيث التجارة البحرية والفن المعمارى. وأصبحت عاصمه العلم والحضارة الهلينيه. وفيها التقت حضارات العالم أجمع.

رافق أرسطو الاسكندر فى تحركاته. وضم إلى حاشيته علماء فى شتى فروع العلم. وهو شئ لم يكن مألوفا فى تلك الأيام، وكان أرسطو معلم الاسكندر وأحد أعمدة الفلسفة الإغريقية. فشجع البحث العلمى فى كل مكان ذهب إليه. كما اهتم بمراقبه الظواهر الطبيعية فى الجغرافيا والفلك. وجمع معلومات تاريخية وعلميه عظيمة من مصر وفارس وبابل وفينيقية والسند. وكلها تمثل منابع الحضارة فى العالم القديم. وكانت الامبراطورية الفارسية على درجه عظيمة من التقدم فى العلوم والصناعات بما فى ذلك الطب والفلك والرياضيات والفنون.

لم يكد ينتهى زمن أرسطو حتى انتشرت الثقافة الإغريقية فجأة وشملت أجزاء كبيره من آسيا وأفريقيا وكان أرسطو صديقا ومرشدا للاسكندر. وأتاحت له فتوحاته الاطلاع على علوم ومعارف تلك الدول.

بعد وفاه الاسكندر عام ٣٢٣ ق.م. آل حكم مصر إلى بطليموس الأول. أحد قاده جيوش الاسكندر وأصبح ملكا على مصر عام ٣٠٥ ق.م. واتخذ ممفيس مقرا له إلى أن اكتمل بناء الاسكندريه ، ويعتبر بطليموس هو المؤسس الفعلي لهذه المدينة.

كان للإسكندرية تأثير كبير على الحضارة الإنسانية. إذ لم يكد يمر نصف قرن من الزمان حتى انتزعت هذه المدينة مركز الحضارة الهيلينه. فانتقل لأول مره إلى أفريقيا. كذلك أحدث بناء الاسكندريه ثوره كبرى فى طرق التجارة. وانتقل مركز التجارة إليها من (صور الفينيقية)وبذلك مهدت المدينة للتجار فتح طريق بحري جديد.

ثم كانت جامعه الاسكندريه مركزا ومنارا للفنون والآداب. والحكمة والفلسفة ومتحفا ومكتبه حملت مشعل الهداية ردحا طويلا من الزمان بل تعد أحد اعظم وأبقى الإنجازات فى تاريخ الفكر الإنساني العالمى.

ومن المعروف أن الاسكندريه أصبحت فى تلك الفترة المركز الروحي لليهود.

الفصل
الثاني

مكتبة الاسكندرية
وجامعتها

فى بداية القرن الثالث قبل الميلاد شهدت مدينه الاسكندريه القديمة التي كانت ملتقى الشعوب والثقافات انبثاق فكرة مشروع عظيم لبناء مكتبه تكون امتدادا لمدرسه أرسطو. وتتحول فيها أحلام الاسكندر عن إرساء صرح إمبراطوريته إلى سعى حثيث من اجل الإحاطه بشتى جوانب العلم والمعرفة.

كان بطليموس سوتر محبا للعلم والعلماء فاستدعى عددا كبيرا من علماء أثينا البارزين ووجد علماء الاغريق بمصر وطنا ثانيا لهم فاستقروا بها. وبذلك ظهر إلى الوجود ثاني مدينه إغريقية بمصر. وعمل بطليموس على ازدهار مدينة الاسكندريه وجعلها عاصمة العلوم والفنون والصناعات والحكمة والفلسفة والآداب.

وفى بداية عهده أنشأ بطليموس مؤسستين ثقافيتين اشتهرت بهما الاسكندريه هما المتحف والمكتبة. ولقد تجلى المجال العلمى فى أجل مظاهره فى كلتا هاتين المؤسستين العظيمتين. وأمر بإنشاء جامعة الاسكندريه على مساحات فسيحة تحتوى المنتزهات والمباني والقاعات الدراسية. وكان المتحف (الماوسيون) يحتوى على قاعه كبيره بها مناضد ومكاتب للدراسة. وغرف ومعامل للتجارب والتشريح وحديقة للحيوانات المحنطة وأخرى لتجارب الحيوان. ومتحف للأحجار والمعادن ومعهد ومرصد فلكى كبير به قبة واسعة وحديقة زراعية لزراعة مختلف النباتات الطبية.بالاضافه إلى بهو وصاله واسعة للطلبة الذين قدر عددهم فى وقت ما بأربعة عشر ألف طالب. منهم الفلاسفة والمفكرين والعلماء المتفرغين للعلوم الخالصة وخاصة الرياضيات والفلك والطب. وكانوا يتلقون المحاضرات من أساتذة متخصصين فى الفيزياء والكيمياء والطب والتشريح الذى كان يشتمل على تشريح الحيوانات. وكانت العلوم الفلكية تتصدر علوم الطبيعة فى ذلك الوقت. وقد رحبت جامعه الاسكندريه بالطلبة والأساتذة والعلماء

الوافدين من كل صوب وهيأت لهم مساكن يقيمون بها وزودت المساكن بحدائق زرعت بها مئات الأنواع من الأعشاب والنباتات الطبية والأشجار.

ولقد ألحقت المكتبة بالمتحف وجمعت بها المؤلفات من شتى أنحاء العالم المتقدم فى ذلك الوقت. حتى تضمنت ما يربو على ٧٥٠ ألف كتاب ومجلد من أمهات الكتب والمؤلفات اليونانية والمصرية والعبرية والفينيقية والبابلية وموسوعات أخرى من بلاد فارس والهند والصين. حتى صارت من أعظم الإنجازات فى تاريخ الفكر الإنسانى العلمى. وتم تخصيص أموال أوقاف وكاهن يعنى بالمتحف.

ولقد استفاد بطليموس الأول من العلم المصرى وجمع الكتب والبرديات من المعابد المصرية وجعلها نواة للمكتبة الجديدة التى شيدها. كما جمع للمكتبة مخطوطات من أثينا ورودس ووضع نظاما للموظفين والنساخ وأقام المناظرات الأدبية بين العلماء وأغدق عليهم الرواتب والمنح.

لم تكن جامعه الاسكندريه مشيده على غرار الجامعات والأكاديميات الحديثة. كل شئ يسير وفق خطط مدروسة أو منهج معين بل كان العلماء أحرارا فى بحوثهم وكانوا يجتمعون فى ندوات للبحث أو المناظرة وخدمه العلم وتدوينه.

يقول (استرابون) انه تمت مراسلة بلاد الفرس وبلاد الهند وطلب من (مانيتون) المصرى أن يضع تاريخا لمصر باللغة اليونانية. جمع فيه العلوم والفنون والصناعات والطب. ثم كلف أثينا ورودس أن يرسلوا إلى الاسكندريه أشهر المؤلفات لعلماء الاغريق.ولأول مره يتم ترجمة التوراة إلى اللغة اليونانية.

كانت مكتبه الاسكندريه القديمة تتكون من بنايتين مختلفتين. إحداهما كبيره. تقع فى الحى الملكى الذى يطل على البحر مباشرة. وهو المكان الذى وقع عليه الاختيار حاليا

لبناء المكتبة الجديدة. أما المكتبة الصغرى. فكانت تقع في حي السرابيوم وبه المعبد الشهير. وبذلك أصبحت المكتبة منقسمة إلى قسمين ثم ألحقت المكتبتان بالمتحف في عهد بطليموس الثالث.

ونحن مازلنا ندين بالكثير للمؤرخ المصرى العظيم (مانيتو) الذى عاش في القرن الثالث قبل الميلاد. ووضع التاريخ المصرى بعد اطلاعه على البرديات القديمة التي كان يحتفظ بها كهنة آمون. والذى ثبت صحة الجزء الأكبر منها بالدراسات الحديثة.

ولنا أن نعود إلى الوراء في رحله إلى الماضي البعيد. مع ركب التاريخ القديم لنرى المؤلفات العديدة التى كانت مكتبة الإسكندرية تزخر بها.

العلم السكندري

وعلماء الإسكندرية

منذ فجر تاريخهم سيطر على الإغريق حب البحث والمعرفة عن طبيعة المادة وكنه الأشياء. مثل الظواهر الطبيعية والشمس والقمر وأصل الكون. ولذا لم يفرق الفلاسفة الأول بين العلم والفلسفة. وعرفوا بالفلاسفة الطبيعيين. وحتى يومنا هذا يطلق لفظ دكتور فلسفة في العلوم على الحاصلين على درجة الدكتوراه في العلوم.

تحولت (أثينا) في القرن الرابع قبل الميلاد إلى منارة للعلوم والمعرفة والفنون والثقافات. وتدفقت عليها تيارات الفكر والعلم والفن. وعمت الآفاق شهرة مدرسة (أيسوقراط) وأفلاطون. وتدفق طلاب العلم عليها. وكانت أفكار سقراط تمثل اتجاها جديدا في تاريخ الفكر الإنساني. وكان هناك ثورة حقيقية على الفكر القديم. ولأول مرة يحاول الفلاسفة إلغاء نظام الرق والمطالبة بحقوق المرأة ومساواتها بالرجل. بعد أن

كـان (أرسـطوفانيس) يسـخر فـى الماضـي مـن المطالبـة بحقـوق المرأة. ويتنـاول هـذا الأمـر بالتقريع فى مسرحيته الشهيرة (برلمان النساء).

وكان افلاطون يتحدث عن الاشـتراكية الجماعيـة والاعـتراف بحـق الملكيـة الخاصـة. وقد عثر بين أوراق البردي التي اسـتخرجت مـن مدينـة البهنسـا بمحافظـة المنيـا فـى مصـر, على مؤلف عن تاريخ بلاد الإغريق. يبدأ منذ عام ٤١١ قبل الميلاد ويستمر حتى معركـة (ليندوس) عام ٣٩٤ ق.م.

ويعتبر سقراط نقطة تحـول فـى حركـة البحـث العلمـى التجريبي. وأفتـتح أفلاطـون مدرسة مقدسة لبطـل يـدعى (أكـاديموس) ولـذا سميـت (أكاديميـا). ومـن أعظـم مـا تـرك أفلاطون مؤلفه (المدينة الفاضلة).

ولقد أثرت تعاليم (أرسطو) تأثيرا كبيرا على البشرية لما يقرب من ألـف عـام. ولقبـه علماء العرب والمسلمين بالمعلم الأول.

بعد ازدهار دام سنوات أصبـح متحـف الإسـكندرية المركـز العـالمى للحيـاة العلميـة. فهو لم يكـن مؤسسـة أكاديميـة تعنـي بالدراسـات العليـا فحسـب. بـل كانـت أكثـر ممـا هـو جامعة أو أكاديمية بالمعنى الصحيح. وقد ساعدته شهرته ومنفعته الأكيدة لكل فكر مثقف لا على البقاء فقط حتى نهايـة حكـم البطالمـة. بـل إنـه بقـي بعـدهم واسـتفاد مـن مسـاندة السـلطات الرومانيـة. إن الإسـكندرية فـى مجـال العلـوم والفنـون والآداب والفلسـفة والصـناعات, مدينـة لمتحفهـا. بأنهـا كانـت أغنـى حاضـنة للعلمـاء بـين كـل مـدن العصـر القديم.

سادت الإسكندرية أولا وبدون مزاحم فى بداية القرن الثالث. وجاء إليها الفلكى "كونون الساموسي" والطبيب "أراسيسترات" والمهندس "تسيبيوس". يرفعون جيل إقليدس وهيروفيل وأستراتون.

وفى النصف الثانى من القرن الثالث. لمعت أسماء "أراتوستين" مؤسس الجغرافيا الرياضية وأمين المكتبة الذى أشاد به "بلينى" وقال أنه نبغ فى كل معارف البشر ورسم خريطة للعالم فى عصره. والرياضى "أبولونيوس" البرجى. وفى القرن الثانى جاء الفلكى "هيبارك" إلى الإسكندرية والفيزيائى "هيرون" والطبيب "سورانوس".

وحق للإسكندرية وجامعتها ومكتبتها أن تتيه على العالم فخرا ببطليموس الجغرافى الذى كرس حياته للبحوث الفلكية. وظل ما يربو على أربعين عاما يدون ما يرصده فى "كانوب" وهى أبو قير الحالية. وقد أشتغل بالرياضة وحساب المثلثات والفلك والموسيقى والتاريخ والفلسفة. وظل كتابه "المجسطى" أشهر مؤلفاته الفلكية. وهو مقسم إلى ثلاثة عشر كتابا.

ظل علماء الإسكندرية وقتا طويلا يشتغلون بتدوين ملاحظات وتعليمات على هذا المرجع. وترجم إلى اللغة العربية والفارسية والعبرية واللاتينية. ومما يزيد من قيمة هذا الكتاب أنه إستوعب تاريخ الفلك فى العالم القديم. واستعان بطليموس فى مؤلفاته بكثير من أراء هباركس. وأشار إلى أن الأرض هى وسط المجموعة الشمسية. وتحدث عن النجوم وحركتها. ويعد بطليموس أول من حاول أن يرتب معلوماته الجغرافية على أساس علمى. ويحدد علاقة الأرض بالأجرام السماوية الأخرى على أساس رياضى. وقد ظل هذا الكتاب مرجع الجغرافيين طيلة العصور الوسطى. ولم تستطع الإسكندرية وجامعتها إنتاج مؤلفات فى الجغرافيا تفوق ما تركه بطليموس. وفى القرنين الثالث

والرابع أيضا منحت الإسكندرية العالم ثلاثة رياضيين كبار هم "ديوفنت" و "بايوس" و"ثيون" وهو آخر أمناء المتحف الذى حفظ التاريخ ذكراه.

كان هيرون السكندرى أول من وضع أساسا لفكرة الصواريخ والآلة البخارية. وكان الرياضى أبولونيوس أول من وضع دراسات وبحوث فى علوم الميكانيكا والملاحة والفلك. أما الفلكى إيراتوستين فكان أول من عين محيط الكرة الأرضية. وأما أقليدس فقد ظل إسمه مرادفا لعلم الهندسة ما يقرب من ألف عام. وأرشميدس الفيزيائى الرياضى الشهير. وجالينوس الذى سار على درب أبقراط فى علم الطب والعلاج. وهيروفيلس وإيراز أشهر طبيبين فى ذلك الوقت بعد جالينوس وديسقوريدس مؤسس علم النبات. كذلك نبغت "هوباتيا" إبنه ثيون فى الرياضيات والفلك فى العصر السكندرى وكانت آخر علمائه.

استمر علماء الإسكندرية يسيرون على نهج فلاسفة أيونا وأرسطو. وكان أرسطو قد وضع نظرية عامة عن ماهية المواد الموجودة بالكون. وهى النار والتراب والماء والهواء. وأقترح أرسطو عنصرا خامسا يتكون منه كل ما فى الكون خارج الأرض وأطلق عليه "الأثير". ولما كان العنصر الخامس يتصف بالكمال. فإن كلمة "كوينتسنس" لا تزال تستخدم فى اللغة الإنجليزية للدلالة على الشيء عندما يكون فى أنقى حالاته وأكملها. وقد حرفت فى اللغة الدارجة إلى كلمة "كويس".

وقد عرف الناس طاليس بأنه عالم متعدد المواهب والمعرفة. وكان إسمه يرد دائما على رأس قائمة حكماء الإغريق السبعة. وبفضل طاليس. انتقلت البشرية إلى ظهور علم متقدم شيمته الأساسية تعدد المحاولات لتفسير الظواهر الطبيعية. وفهم عمليات الصنعة الكيميائية. وكان طاليس أول من وضع النظريات العلمية وأول من أشار إلى

تكون المادة من ذرات. ولم تكن مزاولة العلم مقصورة على طائفة من الناس كما فى مرحلة العلوم العملية فى مصر الفرعونية. بل كان العلم مباحا للجميع. بيد أن تفكير الإغريق عن نظام الكون وطبيعة عناصره. إتجه نحو التأثير المصرى. وقد دام حكم البطالمة لمصر مدة ٣٠٠ عام. أعلنوا فيها أنهم ورثة الفراعنة الأقدمين.

هندسة إقليدس

بعد أن انقضى عصر طاليس. وضع إقليدس السكندرى عددا كبيرا من النصوص الهندسية والفروض. إستند إليها فى اشتقاق نظريات الهندسة الاقليدية المعروفة.

كتب أقليدس أثنى عشر كتابا لكى يتوصل إلى مساحة الدائرة والكرة. إلا أن المصريين كانوا يعرفون أرقاما صحيحة لحجم الهرم ومساحة الدائرة. ففى بردية "موسكو" وضع المصريون قيمة "ط" = ٣,١٦ بالميزان العشرى. أما الخطأ فى هذه القيمة فهو لا يتعدى ١٪. وأما المبالغة الشديدة فيما يكتب الآن. هى وحدها المسئولة عن عدم استطاعتنا معرفة قيمة التقدير الصحيح للقوم الذين وضعوا زوايا الهرم الأكبر بدقة متناهية. حيث لم يتجاوز الخطأ فيها ٠,٠٦ من الدرجة.

كروية الأرض

أشاد كثير من المؤرخين بالتيار الفيثاغورى الذى جرف الحركة الفكرية اليونانية. وأطل على العالم فى العقود الأولى من القرن الخامس قبل الميلاد. وكان فيثاغورس قد طاف بدول الشرق وعاش فى مصر وبابل واطلع على علومها وتأثر بعلم الهند والفرس والبابليين. وهم أول من تحدثوا عن كروية الأرض. وأضاف فيثاغورس أن السماء هى جزء من كرة. وأن الدائرة هى أكمل الأشكال الهندسية ، وكما أن قرص الشمس والقمر

مستدير ، فلابد أن تكون الأرض أيضا مستديرة. وردد فلاسفة اليونان هذه الآراء بعد ذلك.

ومن الخصائص الهامة التى امتازت بها حكمة فيثاغورس ، علم العدد والحساب الممزوج بالهندسة. فهو يرى أن العدد هو مبدأ الوجود. وهو شكل هندسى منتظم ومنسجم. أى أن كافة الموجودات هى ذات أشكال هندسية منتظمة. والنظام والوحدة هى منشأ الوجود والكون المحيط بالإنسان ونظامه الدقيق المرتكز فوق أسس رياضية عددية وجبرية وهندسية.

وفى العصر السكندرى كان الرأى السائد هو أن الأرض كروية وأنها تحتل مركز الكون وتدور حول محورها دورة كاملة كل أربعة وعشرين ساعة مما يسبب تعاقب الليل والنهار. وكان "أريستارخوس" الساموسى أول من جعل الشمس فى مركز الكون. وقال أن الأرض والكواكب تدور حول الشمس. إلا أن الفلكيين رفضوا فكرة أريستارخوس وظل الاعتقاد فى دوران الشمس حول الأرض فى أوج سطوته حتى القرن السابع عشر إلى أن كان عصر جاليليو وتم استعمال التلسكوب الفلكى.

قياس محيط الأرض

كان إيراتوستين رياضيا وفلكيا ومؤرخا وشاعرا. وكان العالم الأول فى الجغرافيا ولكن إسمه لم يأخذ شهرة بطليموس القلوذى صاحب المجسطى الذى أضحى أبرز علماء الإسكندرية فى الجغرافيا الفلكية.

أفترض إيراتوستين أن الإسكندرية وأسوان تقعان على خط طول واحد. وقام بقياس ميل أشعة الشمس يوم الانقلاب الصيفى فى كل من البلدين. وبحكم عمله أمينا لمكتبة الإسكندرية. استعان بالوثائق المصرية القديمة. وقام بتعيين زاوية ميل أشعة الشمس

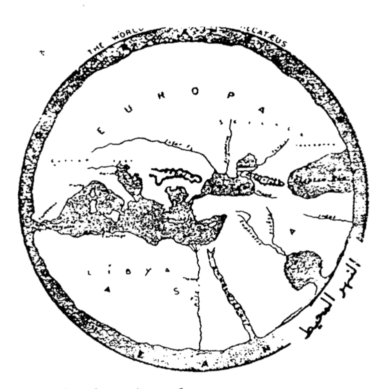
الساقطة يوم ٢١ يونيو بواسطة المزولة. فوجد أن أشعة الشمس وقت الظهيرة فى يوم الانقلاب الصيفى فى ٢١ يونيو ، كانت عمودية تماما على سطح الأرض فى منطقة أسوان. حتى أن العصا التى تثبت رأسيا فى هذه المنطقة لا يكون لها ظل. وقد تأكد ذلك بملاحظة الماء فى بئر عميقة. حيث تعكس أشعة الشمس تماما. وأن جوانب البئر لا ظل لها على سطح الماء. وفى نفس الوقت يكون للعصا الرأسية فى الإسكندرية ظل على السطح الأفقى للأرض.

قام إيراتوستين بقياس زاوية ميل أشعة الشمس عن العمودى فى الإسكندرية فوجدها ٧,٥ أى أنها تعادل ١/٤٨ من دائرة وعاء المزولة. (٧,٥ / ٣٦٠ = ١/٤٨). ولما كانت المسافة بين أسوان والإسكندرية تبلغ ٥٠٠ ميلا تقريبا. أى تعادل ١/٤٨ من محيط الأرض. وهذا يعنى ٤٨ × ٥٠٠ = ٢٤٠٠٠ ميل. هذه القيمة تتفق مع التقديرات الحديثة بفارق لا يتجاوز ٤٪ فقط.

الجغرافيا

تطور الفكر الجغرافى اليونانى على يد "هيكاتايوس" الملطى الذى يوصف بأنه أبو الجغرافيا.

جمع هيكاتايوس شتات المعارف فى الجغرافيا ونقحها وأضاف إليها ورسم خريطة للأرض تصورها قرصا مسطحا ومحاطا "بالأوقيانوس" أو النهر المحيط. وقسم اليابسة إلى قسمين متساويين تقريبا. قسم شمالى هو أوروبا وقسم جنوبى يضم آسيا وأفريقيا. ويفصل بين القسمين حزام من الماء يتكون من البحر المتوسط والبحر الأسود وبحر قزوين. وتصور أن البحر المتوسط والخليج الفارسى وبحر قزوين ونهر النيل تتصل كلها بالبحر المحيط أو الأوقيانوس.



خريطة رمزية توضح نظرة هيكاتايوس العامة للعالم المسطح (1935 ,

H.F. Tozer, History of ancient Geography

أما نهر النيل فقد كثرت بشأنه الأساطير. ذلك أن منابعه وانتظام الفيضان فى كل عام كانتا من الظواهر الغريبة التي شغلت فكر الفلاسفة والعلماء منذ القدم. وكان طاليس الملطى يرى أن فيضان النيل يأتى مع الرياح الموسمية التي تهب على مصر من الشمال الغربى فتمنع انحدار مياه النيل إلى البحر المتوسط. أما "أناكساجوراس" فأعتقد أن ذوبان الجليد فى جبال ليبيا هو السبب فى فيضان النيل. وجعل هيرودوت منابع النيل فى جبال أطلس بشمال غرب أفريقيا. وأما ديموقريطس فقال أن مصدر مياه النيل إنما يعود إلى الأمطار الغزيرة التي تسقط بفعل الرياح الموسمية على جبال أثيوبيا. وأن هذه الأمطار تملأ البحيرات ومجرى النيل.

ولقد شهد العصر السكندري تطورا هاما فى الفكر الجغرافى على يد الرياضي والجغرافى السكندري إيراتوستين. أما أشهر الجغرافيين فهو "كلوديوس بطليموس" السكندري. وقد تركزت أعماله فى الفلك والجغرافيا ورسم خريطة للعالم. وقسم الأرض بخطوط عرض عددها ٢١ خطا تبعا لطول النهار. وكان لبطليموس مؤلفات عديدة أشهرها "المجسطي" و"المدخل إلى الجغرافيا".

وتجمد الفكر الجغرافى بعد عصر بطليموس اعتبارا من القرن الثالث بعد الميلاد والذى يعده كثير من المؤرخين بداية العصور المظلمة فى أوروبا. أما الخرائط التي ظهرت فى الإسكندرية فقد فتحت الطريق لاكتشاف بلدان كثيرة غير معروفة.

وكان سترابون أول من ربط بين القمر والمد والجزر. وبين أن المد يكون فى أقصاه عندما يكتمل القمر.

ويمكن تقسيم الاكتشافات التي تكون أسس النظام البطليموسي إلى أربعة أقسام :

قياس حجم الأرض. ورسم خريطة عالمية للنجوم مبين عليها قواعد خطوط الطول والعرض. وإدخال خطوط الطول والعرض فى عمل الخرائط الأرضية. وعمل أول تقدير للأبعاد بين الأرض والشمس وبينها وبين القمر.

إلا أن أعظم ما أحرزته ثقافة الإسكندرية كان يتصل بطريق مباشر أو غير مباشر باكتشاف أساس علمى لمسح الأرض. فقد كانت الإسكندرية مركزا للتجارة البحرية بالإضافة إلى أنها جمعت بين حضارات العالم المختلفة نتيجة للاستعمار الإغريقي. وأصبحت كعبة الحضارة للإمبراطورية الإغريقية بل للعالم أجمع. ولقد تمخضت ممارسة الملاحين لمتابعة سيرهم قرب الساحل شمالا أو جنوبا عبر البحر الأبيض المتوسط مسترشدين بالأجرام السماوية وملاحظة التغير فى ارتفاع النجم القطبي عند التعرف على خطوط العرض أو خطوط الطول. لذا تعتبر الجغرافيا العلمية من النتائج الثانوية لممارسة الملاحة من جهة والتوسع الاستعماري من جهة أخرى. وكذلك الحال فى الرياضيات. فما كان حساب المثلثات الذى وضعه أرشميدس وهيباركوس. أو الجبر "لمفبون" و "ديوفانتس" ، إلا ليكملا النقص فى الهندسة الإفلاطونية والحساب الإغريقي. لاستعمالها معدات وأدوات لعمل القياسات الواسعة النطاق التي يتطلبها علم الفلك والطبيعة الأرضية فى جامعة الإسكندرية.

ولقد ساهمت ثقافة الإسكندرية كذلك بإضافات هامة لعلوم البصريات والميكانيكا والطب. وتقدير الوقت والتقويم الشمسي وعلم الأحياء. وإلى جانب تجارب بطليموس على انكسار الضوء. وتجارب أرشميدس فى الميكانيكا ، يمدنا تركيب الآلات الموسيقية بأحد الأمثلة النادرة للقياسات المضبوطة فى الأزمنة القديمة. فقد اشتهر فيثاغورس باكتشافه للعلاقة بين طول الوتر المهتز والنغمة الصادرة عنه إذا ما كان الشد الواقع عليه

ثابتا. فإذا ما نقص طول الوتر المهتز إلى نصفه. صدرت عنه نغمة ذات طبقة أعلى. وإذا نقص الطول إلى الثلثين، أعطى نغمة أعلى مسافة يسميها الموسيقيون "الخمس". أما إذا نقص الطول إلى ثلاثة أرباعه, سميت النغمة ربع طبقة إلى أعلى وهكذا.

أما مجموعات الأعداد المسماة فى كتب الجبر بالمتواليات التوافقية ، فهى بقايا المعنى المبهم الذى توصل إليه الفيثاغورسيون بهذا الاكتشاف المبكر فى العلوم التجريبية.

التقويم الحديث

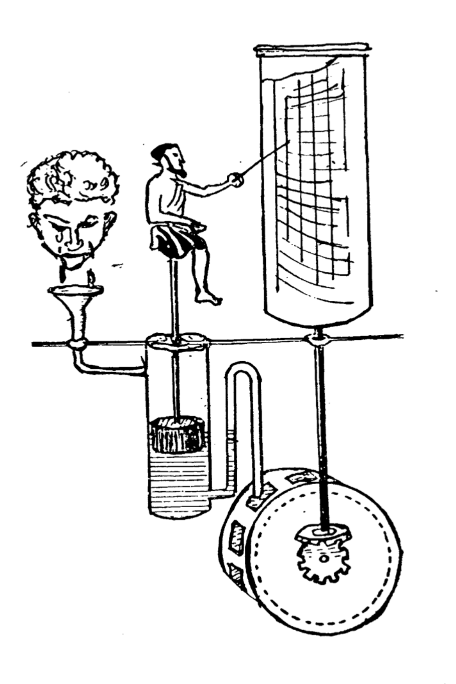
كبرت إمبراطورية الإسكندر وعظم شأنها مثل ما تكبر فقاعة هوائية كلما زاد حجم الهواء بداخلها. حتى تنفجر فجأة ولا يبقى منها إلا قطعا صغيرة تناثرت أشلاؤها وتبعثر حطامها وزال وأندثر.

وهكذا زال مجد اليونان وأنطوى عصرها.

وعندما قبض يوليوس قيصر على زمام الحكم فى مصر ، وجد أن التقويم الروماني فى حالة سيئة لا يرجى منه. فى هذه المرحلة كان علم الفلك قد بلغ شأوا بعيدا فى جامعة الإسكندرية. وطبقا لنصيحة الفلكى السكندري "سوسجنس". وضع القيصر عام ٤٥ قبل الميلاد ما يعرف بتقويم يوليوس قيصر.

أهمل يوليوس جميع الاعتبارات الخاصة بالقمر. وأعتبر الطول الحقيقي للعام هو ٣٦٥,٢٥ يوم. وإذا أضيفت الزيادة الكسرية كل أربعة أعوام نحصل على عام ذى ٣٦٦ يوما. بعد ذلك أصبح اليوم الزائد فى التقويم هو يوم ٢٩ فبراير.

كذلك قام القيصر بتغيير أول العام الميلادى إلى أول يناير. وحتى ذلك الوقت كان أول العام يقع فى مارس. ولا يزال ذلك واضحا فى أسماء بعض الشهور مثل سبتمبر أى "الشهر السابع". وقد احتفظ القيصر لنفسه بشهر "كوتيليس" وأسماه يوليو. وحذا



الساعة المائية لستبيوس التي اخترعت حوالى سنة ٢٥٠ ق . م .

حذوه "أوغسطس" فأطلق أسمه على الشهر التالى. ولم يكن الفلكيون الإسكندريون إلا مجموعة من الكهنة مهمتهم الأولى إقامة المراسم الدينية. وتبعا لنصيحة "سوسجنس" خطا القيصر خطوة أخرى نحو فصل التقويم عن الدين. ولم يتم هذا الفصل إلا بعد اختراع الساعة.

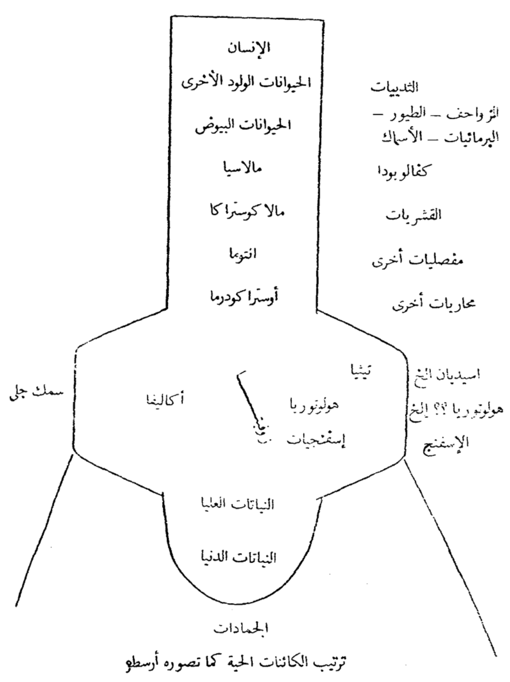
الساعة المائية

كان الرهبان قديما ينظمون إقامة الشعائر الدينية يوميا باستخدام ساعة الشمعة. وكلمة ساعة (Clock) مشتقة من كلمة (Cloche) أي الناقوس. وكان الناقوس يدق وقت الصلاة صباحا ومساء. وكان هو ساعة القرية فى مرحلة معينة.

كانت هناك آلات بدائية لقياس الوقت منها الساعة الرملية. وهي تتكون من وعائين أحدهما مدرج ومثبت فوق الآخر. وبه كمية من الرمل تتسرب فى بطء إلى الوعاء الأخر خلال ٢٤ ساعة. وتعبر كل علامة من التدريج عن ساعة زمنية واحدة. أما الساعات الزجاجية القديمة فهى شبيهة بالجهاز الذى يستخدم لقياس الوقت اللازم لسلق البيضة.

وكانت الساعات الزجاجية فى الحضارات الأولى فى دول البحر الأبيض المتوسط. هي آواني زجاجية مخروطية الشكل ومدرجة تدريجا بسيطا. والشكل المخروطي لهذه الأواني كان يضمن معدلا ثابتا لانسياب الماء منها. وكانت هذه الأوعية تملأ يوميا.

وفى جامعة الإسكندرية. قام العلماء بصناعة آلات أكثر تعقيدا. منها الساعة المائية لستبيوس التي اخترعت عام ٢٥٠ ق.م. كانت المياه تسقط كالدموع فى قمع من عيني تمثال. وكان هناك تمثال أخر لرجل مثبت على قاعدة يحملها عمود طاف وبيده مؤشر يبين الساعات على اسطوانة رأسية. كان التمثال يسقط إلى أسفل الاسطوانة مرة كل أربع وعشرين ساعة بواسطة سيفون كما هو مبين فى الشكل. أما انسياب الماء من



ترتيب الكائنات الحية كما تصوره أرسطو

تصنيف أرسطو للحيوانات كما أعيد وضعه حسب ما جاء فى كتاب Historia animalium

مستخلص من كتاب Studies in the History and Method of Science (Oxford, 1921)

السيفون فهو يحرك عجلة مائية. وهذه الأخيرة تدير ببطء الاسطوانة المدرجة. وكانت الدورة الكاملة تستغرق عاما. أما التقسيم الموجود على الأسطوانة فهو يعادل طول الساعات فى الفصول الأربعة.

علم الأحياء

احتوت كتب أرسطو فى علم الحيوان على طبائع الحيوانات وتوزيعها الجغرافى ووظائف الأعضاء والتشريح المقارن. وصنف الحيوانات إلى فقاريات ولا فقاريات. وقسم الفقاريات أو ذوات الدم الأحمر إلى ذوات الأربع التو الدية ومنها الثدييات. وذوات الأربع التي تبيض مثل السلاحف والضفادع. ثم الطيور والأسماك والتي تقسم بدورها إلى غضروفية وعظمية. أما اللافقاريات فقد قسمها أرسطو إلى ثلاث مجموعات هي الرخويات والقشريات والحشرات. وقسم الأحياء عامة إلى الإنسان والحيوان والنبات. وأعتبر النبات أدنى الأحياء. وميز الإنسان على الحيوان بالتفكير. ودرس تطور الجنين فى البيضة وأسس علم الأجنة. كما وصف بدقة المعدة المزدوجة فى الحيوانات المجترة. ودرس عادات النمل. كذلك كتب أرسطو عن النحل وتربيته. وفسر أسباب هجرة الطيور والأسماك. وتكلم عن أصل الحياة. وقد ترجم "يوحنا بن البطريق" كتاب "الحيوان" لأرسطو والذى أعتمد عليه العرب والمسلمون فى بداية النهضة العلمية الإسلامية.

وفى العصر السكندري أحرز علم الأحياء تقدما عظيما على يد هيروفيلس الطبيب السكندري وايرازستراتس وهو من علماء الإسكندرية.

الطب فى العصر السكندري

تميز الفكر الطبي منذ بداية العصر السكندري بالواقعية والبعد عن التيار الفلسفى والديني المتزمت الذى آلت إليه مدرسة أبقراط الطبية. وفى هذا العصر تغيرت ملامح العلوم الطبية تغيرا جذريا. بسبب تطور التشريح ووظائف الأعضاء على يد الطبيب السكندري هيروفيلس وايرازستراتس. قام هيروفيلس بتشريح العين ووصف الشبكية وأعصاب الإبصار. وشرح المخ ووصف مقدم الدماغ والمخيخ والسحايا وأعتبر المخ مركز التفكير وقسم الأعصاب إلى أعصاب الحس وأعصاب الحركة. وفصل أعصاب الجمجمة عن أعصاب النخاع الشوكي. وميز الشرايين عن الأوردة وحدد وظائفها وتكلم عن الدورة الدموية. وهو أول من حدد عدد نبضات القلب مستعملا ساعة مائية صغيرة. وأهتم بعلم أمراض النسا والجهاز الهضمي والكبد. وأهتم ايرازستراتس بوظائف الأعضاء. ووصف تلافيف المخ كما ورد فى بردية "سميث" التي دونت عام ١٦٠٠ ق.م. فقد وصفت تلافيف المخ بأنها أشبه بتموجات الرغوة الطافية فوق سطح النحاس المصهور. وجاء فى هذه البردية أيضا أن إصابات الجمجمة والمخ تحدث اضطرابات فى سائر أجزاء الجسم مهما بعدت الأعضاء عن المخ مثل القدمين.

ويعتبر هيروفيلس وايراستراتس من أعلام الطب فى جامعة الإسكندرية القديمة. فالطب فى نظرهما ليس علاج المرض بالدواء فحسب ، ولكنه فى منع المرض. وذلك بمراعاة القواعد السليمة وتنظيم التغذية وممارسة الرياضة وعدم الإكثار من تناول العقاقير. وقد أعتمد "جالينوس" فى طبه على الكثير من اكتشافات هذين العالمين الكبيرين.

أما الطبيب "روفوس" فقد تعلم الطب فى جامعة الإسكندرية ثم رحل إلى روما ونقل الطب السكندري إليها وكتب حوالى أربعين كتابا فى شتى فروع الطب. إشتهر فى هذه الفترة أيضا من طلاب جامعة الإسكندرية القديمة "أرتينى الكابادويس" الذى عاش وتعلم فى الإسكندرية ثم رحل إلى روما وأصبح من أشهر الأطباء بعد جالينوس. وألف أرتيني عددا كبيرا من الكتب فى الأمراض وطرق العلاج. ووصف السل والتهابات الرئة والربو والشلل والصرع والهستريا والكوليرا والدوسنتاريا والصداع واليرقان ومرض السكر والكآبة. وأستخدم أرتينى فى العلاج الأدوية المسهلة والمقيئة والحقن الشرجية والحجامة ودود العلق الطبي والتدليك والحمامات وغيرها. وأعتمد فى طرق العلاج على البرديات المصرية القديمة. أما أشهر أطباء القرون الأولى للميلاد فهو (جالينوس) الذى حقق للطب تقدما ملحوظا وسيطرت تعاليمه وأفكاره على تفكير أجيال عديدة من الأطباء.

وفى جامعة الإسكندرية أيضا عرف الكثير من الأعشاب والنباتات الطبية. وتم دراسة السموم النباتية والحيوانية والمعدنية ومضاداتها الشافية. وعلاج السموم بالترياق. وهذا العلاج أصبح له شأن عظيم فى عالم الطب فى عصر العرب والمسلمين ثم فى القرون الوسطى.

الكيمياء والفيزياء

ظهر علم السيمياء أو الكيمياء القديمة فى جامعة الإسكندرية. نشأ أساسا بهدف الحصول عن طريق التجارب الكيميائية على الذهب والمعادن النفيسة من الرصاص. وقد أجرى هؤلاء السيميائيون فى معاملهم عمليات الإذابة والترشيح والغليان والتصعيد والتنقية وتصميم الأجهزة وتركيبها. ويذكر التاريخ أن "ثيوفراستوس" كان أول من



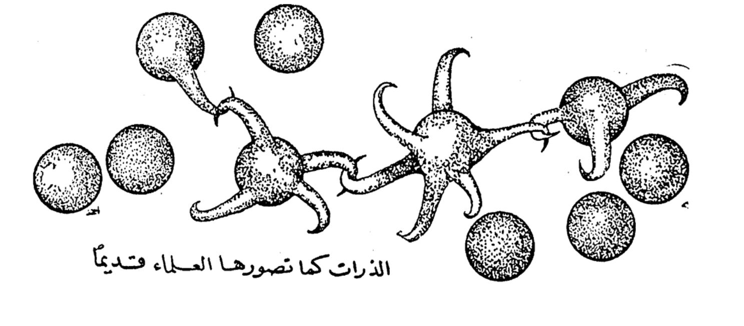
ديموقريطس ، المفكر اليونانى
الذى ندين لبعد نظره ، بالمسلمة
الأولى التى نصت على أن المادة
تتكون من جسيمات صغيرة غير
قابلة للتجزئة : الذرات .

درس ما كان معروفا من المعادن فى ذلك الوقت. وفى القرن الثانى الميلادى كتب بولوس ديمقريطوس عن الكيمياء وحاول أن يجمع بين خبرة المصريين العملية ونظريات أرسطو. وكان يعلم أنه إذا عالج النحاس الأحمر بالخارصين. حصل على سبيكة من النحاس الأصفر يشبه لونها لون الذهب. فتراءى إلى بولوس أنه ما دام حصل على لون الذهب. فما هي إلا خطوة أخرى للحصول على الذهب ذاته. وقد تبنى هذه الفكرة عدد كبير من الناس بتحمس شديد إلى درجة أن أحد الكيميائيين ويدعى "زوزيموس". ألف موسوعة فى الكيمياء بلغت ثمانية وعشرين مجلدا.

وتكاد تكون جميع نظريات الكيمياء التي وضعت فى ذلك الوقت هراء. بيد أن الناس كانوا يعتبرونها حقائق. مما دعا الإمبراطور (دقلديانوس) إلى إصدار الأمر بإتلاف جميع كتب الكيمياء بحجة أنه إذا تعلم الناس صناعة الذهب فإن ذلك سوف يؤدي إلى انهيار نظام النقد وتدهور اقتصاديات الإمبراطورية. وكان إتلافه للكتب أحد الأسباب فى أننا لا نعلم عن الكيمياء الإغريقية إلا النذر اليسير.

وكان الفيلسوف الإغريقي "أناكساجوراس" أول من تحدث عن الذرات وقال أنها لبنات البناء لهذا الكون. وقد بهرت هذه الفكرة تلميذه "ديموقريطوس" وكان من مواليد مدينة صغيرة تدعى "أبديرا " بإحدى جزر بحر ايجه.

تصور ديموقريطوس أن كل عنصر يتكون من جسيمات صغيرة جدا لا ترى ولا تتجزأ. وأن طبيعة العنصر تتوقف على شكل جسيماته. فمثلا قد يكون مكونا من كرات ملساء مما يفسر لماذا ينساب الماء. وقد تكون جسيمات التراب مكعبة مما يفسر عنصر الصلابة وهكذا. أطلق "ديموقريطوس" على الجسيمات الصغيرة اسم "ذرات" إلا أن "أرسطو" قابل هذا الرأي بالسخرية والتهكم. أضف إلى ذلك أن مؤلفات "ديموقريطوس"



الذرات كما تصورها العلماء قديماً

فقدت. ومع ذلك فإن نظريه الذرات لم تمت فقد تبناها ودافع عنها "ابيقوروس"، وفى القرن الأخير قبل الميلاد أحيا الفيلسوف الروماني "لوكريتوس" النظرية الذرية وأصدر كتابه الشهير "طبيعة الأشياء"، وفى القرن الثالث جاء عالم إغريقى يدعى "هيرون" وألف كتابا عن الهواء ذكر فيه أن الهواء يتكون من ذرات.

لم تقتصر هذه العلوم على الحضارة اليونانية والحضارة الرومانية بل إن الحضارة الهندية كان لها دور ملموس لم يتجاهله التاريخ. فقد ذكر الفيلسوف "كندا" وهو المعاصر للفيلسوف "لوكريتوس" أن أدق ذرة غبار تتكون من ٦ ذرات وتنتظم الذرات فى أزواج. ثم تشكل أربع حبات غبار الجسيم التالى من حيث مرتبة التعقيد. وعلى هذا تم وضع نظرية الذرات المختلطة وهى إحدى النظريات المتعلقة بتركيب المادة.

وفى مجال الفيزياء الذرية. حاول "ستراتون" أن يحقق دمجا علميا لبعض نظريات الفيزياء وألف كتابه "فى الفراغ" وتحدث عن الفراغ داخل الأجسام. وكان يرى أن المادة منقسمة إلى اللانهاية. كما صاغ نظرية الأماكن الطبيعية وقال أن كل عنصر من العناصر الأربعة يحمل إلى منطقة معينة فى الكون بقوة دافعه خاصة. كما أورد "هيرون" فى مقدمة كتابه "بنوماتيك". سلسلة من التجارب أجراها "ستراتون" حول الفراغ والهواء فى الأنابيب. وفسر قابلية الاجسام للتمدد وقابلية الغازات للضغط. كما عالج المسائل النظرية فى البصريات وتحدث عن كاسات الهواء الطبية. إنها تجارب بدائية ولكنها تكشف عن إرادة حاسمة فى اتباع المنهج التجريبي. ويعزى إلى "فيلون" إثبات بالتجربة أن الهواء الجوى لازم للاشتعال وهى التجربة التي تناولها "لافوازية" فى القرن السابع عشر.

وقد أوضح "أرشميدس"فكرة الوزن النوعى عندما أراد "هيرون" أن يتأكد أن تاج الملك مصنوع من الذهب الخالص. وكان الشك يساوره فى أن أحد صانعي المجوهرات خلط الذهب بالفضة. فلجأ "ارشميدس" إلى غمر التاج فى وعاء مملوء بالماء حتى حافته وعرف حجمه. ثم وضع وزن من الذهب يساوى وزن التاج وآخر من الفضة يعادل نفس الوزن. ولما كان حجم التاج يتراوح بين الاثنين عرف أرشميدس نسبة الفضة الممزوجة بالذهب. وكان "ارشميدس" ذو قدرة على الاختراع والابتكار وصنع الأجهزة المخصصة للأبحاث العلمية وآلات الحرب. كما اشتهر القرن الثالث أيضا بعلم الطبيعيات الرياضية لأرشميدس. وهو الذى اخترع الاسطوانة اللولبية لرفع المياه وأضاف كثيرا إلى مكتبة الإسكندرية ومتحفها. وفى عصر أرشميدس قدر "ايراتوستين" محيط الأرض بفارق ٤٠٠ كيلومترا عن المحيط الحقيقى.

ظل العلماء والفلاسفة وطلاب العلم يقصدون مكتبة الإسكندرية حتى اضمحلت أثينا. وأصبحت الإسكندرية ومكتبتها العظيمة هى المركز الفكرى للعالم القديم لما يربو على سبعمائة عام.

إلتقاء الحضارات القديمة

من الثابت وفقا لأحدث النتائج التى وصلت إليها أبحاث الأثريين أن شعوب الشرق القديم كانت على اتصال دائم. فقد كانت التجارة تعرف طريقها بين هذه الشعوب. كما أخذت الهجرات تتوالى إثر بعضها البعض. فاتصلت مصر بالعراق. ولما أثمرت هذه الصلات ، ظهر تطابق واضح بين صناعات كل من القطرين. وقد اخترعت الكتابة فى فترات متقاربة. فى كل من مصر وبلاد الرافدين.

لقد ظلت مداخل مصر ومخارجها مفتوحة عبر العصور التاريخية المختلفة. وتوطدت أواصر الصلات الجنسية والحضارية مع جيرانها فى سورية وفلسطين وبلاد الرافدين وشمال شبه الجزيرة العربية فضلا عن الانتقالات البشرية من الصحراء الغربية الليبية. والهجرات المتقطعة من المناطق النوبية* فى الجنوب. وصلات مصر السابقة مع الإغريق.

وفى نهاية القرن الثانى عشر قبل الميلاد ، أمكن تسيير طرق القوافل. وكانت هناك مراكز للتجارة اشهرها "تدمر" أو بلاد النخيل. فاصطبغت سورية كلها وجانب كبير من وادي النهرين بالصبغة الآرامية. وأصبحت اللغة الآرامية ، هي اللغة الدولية فى ذلك العهد. ولسانا عاما يتكلم به التجار من مصر إلى آسيا الصغرى إلى الهند. وعلى ذلك يمكننا القول بأن الآرامية هي عربية تلك الأيام فى موطنها. وأنها قريبة جدا من اللغة العربية الفصحى.

وقد قامت صناعة السفن حيث تتيسر وسائلها من الأخشاب والمعادن ، ومواد اللحام والطلاء والراتنجات (القار). ولهذا كانت شواطئ البحر المتوسط الشرقية أعمر الشواطئ بمراكز هذه الصناعة ، ومراكز الملاحة معها. لأنها نهاية الطرق البرية من قبل آسيا. وبداية الطرق البحرية إلى القارتين الأوروبية والإفريقية.

ومن الطريف أن بعض المعتقدات والعادات المتوارثة ، والأعياد القومية. مثل عيد شم النسيم. أو عيد الربيع. ما زالت الشعوب تحتفل بها حتى الآن فى مصر وفى كثير من بلدان العالم. بل إن جزءا كبيرا من التراث الحضارى الفرعونى انتقل إلينا بما يعرف الآن باسم "الحضارة الغربية". مثل الفنون التشكيلية ، ونظم الحكم. وبعض التفاصيل الدقيقة مثل حلق اللحية والشارب ، وصباغة الشعر ، واستخدام الشعر المستعار "الباروكة" ،

---

* بلاد النوبة غمرتها الآن مياه بحيرة ناصر

ووضع الزينة ودهانات الوجه والشعر ومستحضرات التجميل بنفس الألوان المستعملة الآن للعيون والرموش والجفون.

وقدماء المصريين هم الذين عرفوا الآلات الموسيقية مثل العود والدف والطبلة. وحفلات الزواج وفستان الزفاف والرقص والغناء. فالشعب المصرى يعشق المرح والطرب من قديم الأزل. خاصة فى بيوت الملوك والأمراء والنبلاء.

ومن الجدير بالذكر أن بعض النباتات انتقلت من الهند إلى مصر. وما زالت تزرع حتى الآن مثل القلقاس ونباتات أخرى كثيرة. وقد وجدت مقابر حجرية فى الهند وإندونيسيا واليابان وبيرو وكولومبيا والمكسيك على النمط الفرعونى كذلك وجدت هناك مبانى هرمية. وألوان فخارية. وموميات محنطة فى بيرو. وكلها تحمل الطابع الفرعونى.

ومن الأمور ذات المغزى أن ملوك الهند واليابان فى العصور القديمة ، كانوا يعرفون باسم أبناء الشمس. وهى نفس التسمية التى كانت تطلق على ملوك الأسرتين الخامسة والسادسة فى مصر. كما أن اعتبار الملك أنه إبن الإله. أو ظل الإله على الأرض. أو أنه المفوض بالحق الإلهى. كل هذه التسميات ترجع إلى أصل فرعونى.

إن جذور حضارة القرن العشرين المتأصلة فى شعوب العالم القديم. لم تكن أبدا لتتولد من عبقرية قوم بعينهم. ولكنها نشأت ونمت وترعرعت تحت تأثير العلاقات الدولية التى كانت فى ازدياد مطرد.

الفصل
الثالث

العلوم والفلك والطب
فى الحضارات القديمة

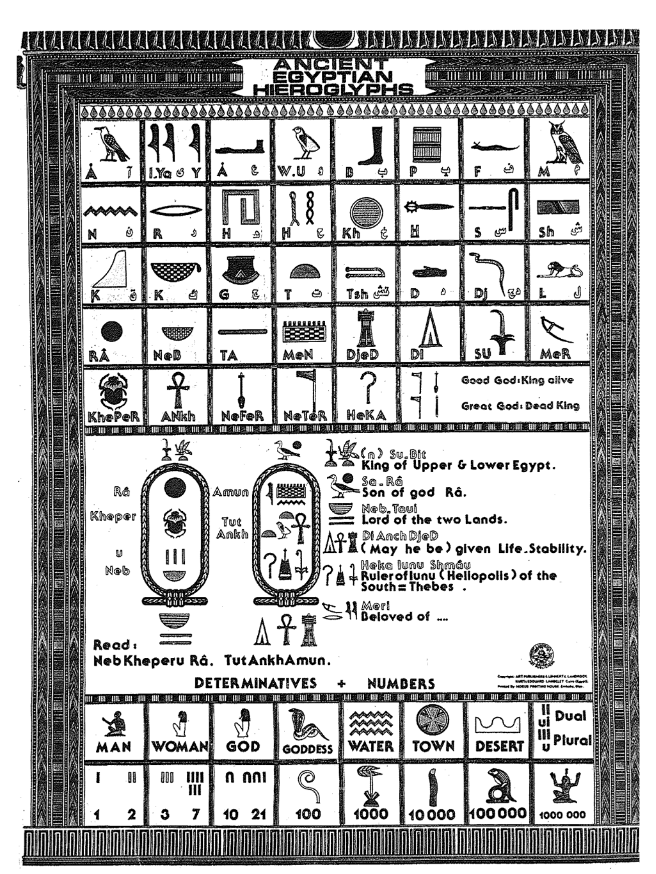
الرياضيات أصل العلوم

إرتبط نمو المعارف والعلوم ارتباطا وثيقا بالرياضيات منذ عصور ما قبل التاريخ. فقد أدرك الإنسان بفطرته وجود الوحدة والازدواج فى الطبيعة. فلكل كائن حي رأسا واحدا وعينان وأذنان وذراعان ويدان وساقان وقدمان. ونستطيع ملاحظة ذلك عند مقارنة الأعداد الصغيرة بالمجموعات الأكبر فى خماسية أصابع اليد والقدم وعدد أفراد الأسرة عاما بعد عام. كذلك تكشف اليدين عن يمين الأشياء وعن يسارها. كما أن لكل صفة ظاهرة ثنائية. فالأشياء تبدو لنا صغيرة وكبيرة. طيبة وخبيثة. ساخنة وباردة. بيضاء كانت أم سوداء. وهناك أيضا الليل والنهار والمشرق والمغرب والسالب والموجب والذكر والأنثى.

هذه الظواهر جميعها هي بذور الرياضيات والعلم المجرد. إن كل إنسان يستعمل بفطرته نفس الآلة الحاسبة وهي أصابع اليد. فإن استخدم كلتا اليدين تكون القاعدة عشرة. ومما يدعو إلى الدهشة هو اتفاق الشعوب السابقة للحضارة اتفاقا تلقائيا على استعمال القاعدة العشرية. ومع تكرار العشرات استطاع الإنسان أن يدرك المئات ثم الآلاف وعشرات الآلاف وهكذا. إلا أن زمنا طويلا من تطور الإنسان انقضى قبل أن تمس الحاجة إلى كلمة "مليون".

وكان ظهور العمليات الحسابية البسيطة مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة أمرا ضروريا من واقع المعاملات وتعداد المجموعات وتقاسمها.

ومن السهل منذ المراحل البشرية الأولى قياس المسافات بالشبر والخطوة والقدم والذراع بحبل. وأن تقسم المسافة بطي الحبل مرتين أو أكثر حسب الحاجة. كذلك أدرك


ANCIENT EGYPTIAN HIEROGLYPHS
Â
I.Ya Y
Â
W.U
B
P
F
M
N
R
H
H
Kh
H
S
Sh
K
K
G
T
Tsh
D
Dj
L
RÂ
NeB
TA
MeN
DjeD
DI
SU
MeR
KhePeR
ANkh
NeFeR
NeTeR
HeKA
Good God: King alive
Great God: Dead King
Râ
Kheper
u
Neb
Amun
Tut
Ankh
(n) Su_Bit
King of Upper & Lower Egypt.
Sa_Râ
Son of god Râ.
Neb_Taui
Lord of the two Lands.
Di Anch DjeD
(May he be) given Life_Stability.
Heka Iunu Shmâu
Ruler of Iunu (Heliopolis) of the South = Thebes .
Meri
Beloved of ....
Read:
Neb Kheperu Râ. Tut Ankh Amun.
DETERMINATIVES + NUMBERS
MAN
WOMAN
GOD
GODDESS
WATER
TOWN
DESERT
Dual
Plural
1
2
3
7
10
21
100
1000
10 000
100 000
1000 000

الإنسان ضرورة وجود وحدات متعددة للمسافات الصغيرة والكبيرة. وقياس الأطوال والزوايا هي مهد الهندسة.

وعندما احتاج الناس إلى إحصاء الأشياء الكثيرة استعملوا العصي والحصى واسمه باللاتينية (Calculi) ومن هنا جاءت الكلمات (Calculation)، (Calculus) .

إن الطبيعة هي المعلم الأول وهي التي تشكل مصدرا دائما للإلهام وتكشف عن مدى الحس المرهف لدى البشر. وعلى هذا وجد تشابها واضحا فى كتابة الأعداد فى الحضارات القديمة.

إلا أننا يجب أن نعترف بفضل البابليين والهنود على علم الحساب. وفضل الإغريق على النظريات العلمية والهندسة كما كان للعرب فضل ملموس على علم الجبر.

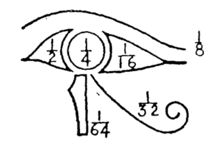
الرياضيات فى مصر القديمة

جمع العالم "أرشيبالد" حوالى ستة وثلاثين وثيقة أصلية خاصة بالرياضيات المصرية وهي مدونة باللغات المصرية والقبطية واليونانية ويمتد تاريخها من عام ٣٥٠٠ ق.م. إلى بعد الميلاد بألف عام. منها اثنتان طويلتان وكاملتان لدرجة تجعلهما أكثر أهمية من سائر الوثائق الأخرى. وقد تبين من فحص تلك الوثائق أنها مجموعة من كتابين مسجل بهما مسائل رياضية وأنهما أقدم مؤلفات رياضية معروفة. ومن الملاحظ أن المرحلة الزمنية الممتدة من القرن العشرين إلى القرن السابع عشر قبل الميلاد تمثل الذروة العلمية فى مصر.

ومن البرديات التي تم تسجيل علم الحساب عليها بردية "برلين" وبردية "كاهون". وهناك أيضا نصان منسوخان من كتب قديمة هما ورقتي "رايند" و"موسكو". هذا

1 2 3 4 5 6 7 8
10 20 30 40 50 60 70
100 200 300 400 500 600 700
1000 2000 3000 4000 5000
10000 20000 30000 40000 50000 60000
100000 200000 300000 1000000

الترقيم الهيروغليفي المصري



عين حور مقسمة إلى مقاطع هيروغليفية تمثل الكسور الحسابية

بالإضافة إلى مخطوطة نقشت على جلد قصير ولوحتان من الخشب موجودة فى دار الآثار المصرية.

ومن بين المصادر المتاحة لنا أيضا البردية رقم ٦٢١ فى "متشجن" وترجع إلى القرن الرابع. والأخرى بردية "أخميم" وترجع إلى القرن السادس ق.م. وكلها توضح نظام الأعداد والكسور فى الحساب المصرى القديم وما به من إشارات للآحاد والعشرات والمئات والألوف وعشرات ومئات الألوف، كذلك يوجد إشارة خاصة للمليون إلا أنهم لم يعرفوا الصفر.

وفى الكتابة المصرية القديمة كانت أرقام الآحاد تكتب على هيئة خطوط عمودية. أما رقم عشرة فكان يكتب على شكل حدوة والمائة على هيئة لفافة مطوية والألف على هيئة زهرة اللوتس والعشرة آلاف على شكل إصبع معقوف. وصورت المائة ألف على شكل كلب البحر. أما المليون فكان يرمزله بصورة رجل يجلس وذراعيه مرفوعتين إلى أعلى. وعند الكتابة يتم تكرار الرقم بعدد المرات المطلوبة. مع ملاحظة أن الأعداد الأكبر تكتب أعلى والأرقام الدنيا تكتب اسفل. كما هو موضح فى الجدول المرفق.

وقد عرف قدماء المصرين الكسور الاعتيادية وعبروا عن الكسر بهذه الإشارة ⬭ وهى تعنى حصة أو قطعة أو جزء من كل. وكانت تستعمل فى الكتابة لتعبر عن مكيال الحبوب والقياسات الزراعية ويرمز لها كما يلى

ᗡ = ١/٢ ، ⬭ = ١/٣ ⬭ = ٢/٣

وقد اشتقت رموز هذه الكسور من خرافة قديمة معناها أن عين الإله "حورس" اقتلعها الإله "سيث" وقسمها إلى أجزاء تشمل إنسان العين والحدقة والرموش كما هو موضح فى الرسم.

وعندما وضع قدماء المصريين نظامهم العشري كانت الوحدة هي الأساس ولذا قسموها إلى أقسام. إلا أنهم عندما قسموا الواحد الصحيح إلى سبعة أجزاء مثلا عجز تفكيرهم عن إدراك أن الكسر ١/٧ يتمم الكسر ٦/٧ ليصبح العدد واحد صحيح.

وقد وضع المصريون القدماء جدولا نموذجيا للكسور يبدأ من ٢/٥. ولقد لعب هذا الجدول دورا بارزا فى التعليم وهو يشكل جزءا هاما من بردية "رايند".

كما أعد المعلمون كذلك جداول لجمع وطرح وضرب وقسمة الكسور حتى يسهل على التلميذ حفظها. وترجع أهمية الكسور فى الحساب المصرى لعدم وجود الملكية الفردية وعدم وجود عملات. بل كانت المعاملات التجارية تتم بالمقايضة. ويتم توزيع كميات محدودة من الحاصلات الزراعية على أعداد كبيرة من الناس.

يقول "هيرودوت" المؤرخ اليوناني أن المعلم المصرى كان يقوم بتوزيع الثمار على التلاميذ ويطلب منهم إعادة توزيعها بدورهم على تلاميذ آخرين يقلون أو يزيدون فى العدد. وبذلك كان تلاميذ المدارس يمارسون عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة بطريقة عملية. وبهذه الطريقة التجريبية كان المواطن المصرى يتدرب منذ الصغر على توزيع المؤن على الجند فى الجيش وعلى العمال فى مشروعات الدولة. فمثلا أثناء بناء الهرم الأكبر. كان يتم توزيع عدد محدود من الخبز على عدد كبير من العمال القائمين على البناء. وهنا يلجأ الكاتب إلى جداول الكسور.

وقد تناولت بردية "رايند" مسائل من الحياة العملية مثل توزيع مقادير من الغلال والخبز على عدد من العمال على أن يأخذ كل منهم نصيبا يتناسب مع قدرته الإنتاجية.

وفى بردية "برليـن" إستخرج الكاتب الجذر التربيعى للأعداد (٦ ١/٤ ، ١ ١/٢ ، ١/١٦) إلا أنه لم يوضـح الطريقـة التـى اتبعهـا فـى ذلـك. ولكنـه كـان يـبين أهميـة التطبيـق علـى المساحات الزراعية.

أمـا عمليـات الضـرب فكانـت طـريقتهم تعتمـد علـى تجزئـة الـرقم الأصـغر ثـم مضـاعفته مـع العـدد الأكبر. مثـال ذلـك حاصـل ضـرب الـرقمين ٥ × ١٤. بمـا أن الـرقم خمسة هو مجموع الرقمين ٢ + ٣ فإن حاصل الضرب يتم على خطوتين هما

(٢ × ١٤) + (٣ × ١٤) = ٢٨ + ٤٢ = ٧٠ وهكذا.

وما زالـت هذه الطريقة متبعة حتى الآن فى بعض المجتمعات التى لم تنـل قسطا مـن التعليم. وتتضـمن بردية "رايـنـد" نمـاذج مـن مسـائل الحسـاب التـى كـان تلاميـذ المـدارس يتعلمونها. ومن التمارين الطريفة التى وردت بالبرديات المصرية. مسألة حساب عن سبع بيوت بها سبع قطط. وإفترست كـل قطة سبعة فئران بعـد أن إلتهم كـل فـأر منهـا سبعة سنابل شـعير. لـو أن الفلاحـين تمكنـوا مـن زراعتهـا لأنتجـت سبعة مكاييـل مـن الشـعير. والمطلوب حاصل جمع كل هذه الأعداد. وقد ورد طريقتين للحل. الطريقة الأولى تعتمد على جمع عدد البيوت والقطط والفئران والسنابل والمكاييل. وفى الطريقة الثانية يحسب نصيب كل بيت من القطط والفئران والسنابل والمكاييـل علـى حـده ثـم يتم جمعـه سـبع مرات أو يضرب الناتج فى سبعة.

ومن الواضح أن نظام الحساب فى مصر القديمة كان بطيئـا للغايـة وهـو نظـام عـاجز عن إجراء العمليات الحسابية المعقدة. خاصـة أنهـم لم يعرفـوا الصـفر وهـو ابتكـار هنـدى ولم يعرفوا جدول الضرب الذى عرفه البابليون واليونانيون قبلهم.

ولكن هل عرف قدماء المصريين علم الجبر؟

هناك مسائل وردت فى بردية "رايند" بعضها يدخل فى نطاق معادلات الدرجة الأولى والبعض الآخر يدخل ضمن معادلات الدرجة الثانية. ومن أمثلة ذلك: هناك كمية مجهولة. إذا أضيفت إليها قسمها الرابع تصبح ١٥. فما هى هذه الكمية ؟ والجواب هو ١٢ وربعها ٣ والمجموع ١٥. والمسائل من هذا النمط تعرف باسم (آها) من كلمة مصرية تعني (كومه).

وكان الجبر معروفا لدى البابليين فى نفس الحقبة التاريخية. وقد حقق قدماء المصريين نجاحا باهرا فى حساب الحجوم ومساحة الدائرة والمربع والمثلث والمستطيل وشبه المنحرف والرسم البياني. إلا أنه لا يوجد نص يوضح كيف تم حساب حجم الهرم. ولكنهم توصلوا لذلك بحساب زاوية الإنحدار فى هرم معروف ارتفاعه وقاعدته. ومن الملاحظ أن جميع أوجه الهرم يمكن رؤيتها من أعلى فى نفس الوقت.

ولقد بلغت الدقة فى صناعة ثلاثة توابيت من الجرانيت للملك "سنوسرت" الثانى أن متوسط الخطأ فيه لا يعدو ٠,٠٠٤ من البوصة. كما حقق قدماء المصريين نظاما خاصا للمقاييس والأوزان والمكاييل. فكان مقياس السعة عندهم هو "الحقة" ويساوي ٤,٥ لترا. وكانت الحقة تقسم إلى عشرة أجزاء يطلق على كل منها "الهن". وكانت وحدة القياس المصرية الأساسية هي الذراع. وهي عبارة عن سبعة أيدي. واليد الواحدة تعادل أربعة أصابع. والإصبع يقابله ١,٩ سم. وكانت القياسات تجرى بواسطة عصا طولها ذراع. وقد بقيت هذه العصا حتى الآن. وكانت القياسات الكبيرة تجرى أيضا بالحبال بواسطة وحدة أخرى تعادل عشرين ألف ذراع ملكى. ولقياس المساحات كانوا يستعملون "السيتات" وهو يساوي ٢٧٣٥ م٢.

أما "الدبـن" وهو وحدة الأوزان الشائعة فهى تعادل تقريبا ٩١ جرام وكانت تقسم إلى عشرة أقسام يطلق على كل منها "كيـث".

ومن الواضـح أن الأمثلـة الـواردة فـى البرديات المصرية لا تتضـمن قواعـد يتعلمها تلاميذ المدارس بـل كانـت نماذج مطبقـة يـتم تغيير أرقامهـا لكـى يصـل التلميـذ إلى الحـل المطلوب.

وتتضح براعة قدماء المصريين فى الهندسة من بناء الأهرامات. وهـذه تعـود بنـا إلى القرن الثلاثين قبل الميلاد. وفـى ذلـك يقـول "فلنـدرز بـتري" أن متوسـط الخطـأ فـى طـول جوانب الهرم الأكبر التي يبلـغ كـل منهـا ٧٥٥ قـدما هـو ١/ ٤٠٠٠ وهـو خطـأ يمكـن أن ينشأ عن اختلاف فـى درجـة الحـرارة بمقدار ١٥ درجـة مئويـة بـين قطبـان النحـاس الـتي تستعمل فـى القياس. وبلغت الدقة فى صناعة قاعـدة للـهرم ممهـدة أفقيـا بمسـتوى ميـل لا يتجاوز نصف بوصة فقط على الرغم من أن مساحة الهرم تزيد عن ١٣ فدان.

وفى كتاب مصر "لأدواردز" إن زوايا قاعدة الهرم تقترب من الزاويـة القائمـة بنسـبة خطأ لا يتعدى ٠,٠٧ ٪ وذلك رغم ضخامة البناء. بـل إن اتجـاه كـل جانـب مـن جوانـب الهرم يكاد يكون موازيا تماما للجهات الأصلية الأربعة وهـي الشـمال والجنـوب والشـرق والغرب. وهذا يدل على أنهم كانوا يملكون الوسيلة الفعالة لتحديد الجهات الأصـلية مـع اليقين التـام بعـدم معـرفتهم بالبوصـلة. كمـا توصـل المصـريون إلى حسـاب مسـاحة شـبه المنحرف والمثلث والمستطيل والدوائر وتمكنوا مـن إيجـاد قيمـة "ط" بمقـدار ٣,١٦٠٥ وهـى قريبة جدا من القيمة الحالية ٣,١٤٢٨ وحسبوا مساحة الدائرة بمربع نصف القطر مضروبا فى النسبة الثابتة "ط" كما تمكنوا من تعيين حجـم الأسـطوانة والمكعـب والشـكل الهرمـي وحجم متوازي المستطيلات.

نظام الترقيم

(0 : 𒑱)	6 : 𒐋	12 : 𒌋𒈫	60 : 𒁹	120 : 𒈫
1 : 𒁹	7 : 𒐌	20 : 𒎙	70 : 𒁹𒌋	180 : 𒐈
2 : 𒈫	8 : 𒐍	21 : 𒎙𒁹	80 : 𒁹𒎙	200 : 𒐈𒎙
3 : 𒐈	9 : 𒐎	30 : 𒌍	90 : 𒁹𒌍	etc.
4 : 𒐉	10 : 𒌋	40 : 𒐏	100 : 𒁹𒐏	
5 : 𒐊	11 : 𒌋𒁹	50 : 𒐐	101 : 𒁹𒐏𒁹	

في الاستعمال : 60 : [sign] (1 ŠU = حوالى الستين) — 100 : [sign]
(1 ME = un cent) — 1.000 : [sign] (1 LIM = ألف).

كسور : نظام علمي : 1/2 : 𒌍 (30/60) ; 1/3 : 𒎙 (20/60) ;
1/4 : 𒌋𒐊 (15/60) ; etc.
في الاستعمال : 1/2 : [sign] ; 1/3 : [sign] ; 2/3 : [sign] ; 5/6 : [sign].

الترقيم البابلي .

الرياضيات فى وادى الرافدين

لم يكتشف حتى الآن وثائق متصلة بالعراق توضح العلوم الرياضية فى العصر البابلى كما هو وارد بالبرديات المصرية "رايند وموسكو". وتعتبر ألواح الطين المدونة بالخط المسمارى هى السند الوحيد لهذه الحقبة التاريخية. ويمكن تصنيف الرياضيات البابلية إلى جداول عددية ومسائل تطبيقية حيث يبدأ العد بالنظام العشرى أولا ثم يتحول إلى النظام الستينى وذلك باستعمال الرقم عشرة ثم الرقم ستة بالتناوب فأصبح خليطا غريبا من النظامين. ولذلك استعمل البابليون علامتين للأعداد هما العلامة " 𒁹 " وتعبر عن رقم واحد ورقم ستة ومضاعفاته والعلامة الأخرى هى " 𒌋 " وتعبر عن العدد عشرة. و يبين الرسم المرفق نظام الترقيم البابلى

ولم يضع البابليون رمزا للمائة ومضاعفاتها بل كانت تكتب بتكرار العدد وجمع أجزائه. ولم تعرف بلاد العراق القديم الصفر حتى العصور المتأخرة. أى العهد السلوقى. وقد أدى عدم وجود وحدات من مراتب معينة إلى ترك فاصل من الفراغ فيه غموض والتباس الأمر الذى أضاف كثيرا إلى صعوبة حل الألواح الرياضية.

وتحتوى الألواح السومرية على جدول للضرب والجذور التربيعية والتكعيبية وجدول لمعكوس الأعداد. ومن أمثلة ذلك.

مربع ١=١ ، ٢=٤ ، ٣=٩ ، ٨ = (٦٠ + ٤) وهكذا ، وكان البابليون يجزئون عملية القسمة إلى جزئين مثل ما كان متبعا فى مصر. ويبدو أن هذه الجداول شحذت جهود العلماء نحو حسابات مطوله ومعقدة كانت تتطور طبقا لما تفرضه الحياة العملية كما هو متبع دائما فى تطور العلوم والتقنيات.

وقد ارتبط النظام العددي بالتوقيت والأوزان والمقاييس منذ ألفى عام قبل الميلاد. حين استعملوا النظام الستيني ومضاعفاته. وبدأوا تقسيم اليوم إلى ١٢ ساعة (٢ × ٦). والسنة إلى ١٢ شهرا. والساعة إلى ستين دقيقة والدقيقة إلى ٦٠ ثانية. وكذلك قسموا العام إلى ٣٦٠ يوما (٦٠ × ٦) وامتد نظام التقسيم إلى ٣٦٠ درجة للدائرة. كما قسموا الدائرة إلى سته مثلثات متساوية الأضلاع ومقدار كل زاوية ٦٠ درجة. ومازال هذا النظام متبعا حتى يومنا هذا.

كذلك امتد النظام الستيني إلى دائرة البروج فى الأبراج الأثنى عشر وفى الأوزان. فكانت وحدة الأوزان السيكل وتعادل ١٨٠ حبه. والمين يساوي ٦٠ سيكل والتالنت يساوي ٦٠ مين وكان المين يعادل ٥٠٥ جرام وكانت الوحدات الثلاث الأساسية هي "الذراع" للأطوال و "الكا" للأحجام و "المين" للأوزان. وقد تم وضع جداول مقارنة لتيسير التحويلات من نظام إلى آخر.

وهناك عدد كبير من الألواح الطينية المدونة بالخط المسماري توضح نظام البيع والشراء بالأعداد. ويوجد لوح محفوظ فى متحف "اللوفر" مدون عليه مسألة تبحث عن معرفة الزمن الذى يستغرقه مبلغ من المال لكى يتضاعف بربح مركب وفائدة قدرها ٢٪. إن كتابة الجواب الصحيح لقيمة مجهولة يؤكد أنهم كانوا على علم بمعادلات الدرجة الأولى والثانية والثالثة. وكانت المسائل تدون بالإجابات الصحيحة على هيئة جداول على الرغم من عدم وجود معادلات أو رموز. فمثلا يتم تدوين النتيجة الصحيحة للمطابقة التي تعبر عنها بالمعادلة: [(أ + ب)^{٢} = أ^{٢} + ٢أب + ب^{٢}].

وعلى هذا فإن جهود السومريين منذ أربعة آلاف عام تؤكد تفوقهم فى علم الجبر بقدر ما كان للإغريق فى الهندسة.

ولم يعرف السومريون ولا الأكاديون النقود. ولكنهم كانوا يتبادلون الشعير كسلعة أساسية ثم أضافوا إليه بعد ذلك النحاس والفضة والبرونز والرصاص.

وفى عام ٤٩٣ ق.م. صدر أمر من "داريوس" الأول بسك عملات من الفضة واستعملت فى الإمبراطورية الفارسية وبابل.

أما بالنسبة للهندسة فإن كل النصوص البابلية التي وردت تتعلق بالمساحات والحجوم ، فمنذ ألفى عام قبل الميلاد عرف البابليون نظرية "فيثاغورس" وطريقة قياس مساحة المستطيل والمثلث متساوي الساقين والمثلث قائم الزاوية وأدركوا أن الزاوية المرسومة فى نصف الدائرة هي زاوية قائمة. كما أنهم عرفوا تقدير حجم متوازي المستطيلات والأسطوانة والمخروط وحجم الهرم الرباعي.

ولقد جمعت حضارة فينيقيا وفلسطين بين حضارات بلاد الشرق القديم وكانت الأعداد تذكر بحروف أو بأرقام أخذت من بابل. وكان نظام العد عشريا كما تضمن أيضا بقايا من النظام الستيني السومري مثل ثلاثة وثلاثة دلالة على الرقم ٦. أو ستة وستة دلالة على الرقم ١٢ وهكذا.

وكان نظام الوزن قائما على أساس "السيكل" وهو ما يعادل ٩ جرام والتلانت وهو يساوي ٣٠٠٠ "سيكل" والمين يعادل ٤٧٠ جرام تقريبا وهو وزن متوسط بين المين فى مصر وفى بابل.

وفى رأس شمرا عثر الأثريون على صكوك تسليم بضائع متنوعة مثل الزيت والخمر، وقد قسم الفينيقيون السنة إلى اثنى عشر شهرا قمريا. إلا أن الأسماء التي أطلقوها على هذه الأشهر كانت لا تمت إلى الأسماء البابلية بصلة.

الكتابة العادية بالأحرف العربية	اعداد رئيسية			ارقام بالأعواد	جذوع سماوية (فرعية)		
	كتابة	لفظ			كتابة	لفظ	
		قديم	حديث			قديمة	حديثة
1	一	ʔiĕt	yi	𝍠	甲	kap	kia
2	二	ñi'	eul	𝍡	乙	ʔiĕt	yi
3	三	sâm	san	𝍢	丙	püAng	ping
4	四	si'	sseu	𝍣	丁	tieng	ting
5	五	'ngo	wou	×	戊	mŏu'	meou
6	六	liuk	liu	𝍥	己	‘ki	ki
7	七	ts'iĕt	ts'i	𝍦	庚	kɛng	keng
8	八	pat	pa	𝍧	辛	siĕn	sin
9	九	‘kiŏu	kieou	𝍨	壬	‘ñiĕn	jen
10	十	žiŏp	che	—	癸	‘kwi	kouei
100	百	pɛk	pai				
1 000	千	ts‘ien	ts‘ien				
10 000	萬	müAn	wang				

الأرقام الصينية والجذوع السماوية

الرياضات فى بلاد الصين القديمة

لم يحدث تغيير فى نظام الأعداد والكتابة منذ أن عرفت بلاد الصين تدوين المعارف والعلوم على عظام الحيوانات بدءا من القرن الرابع عشر قبل الميلاد. وكانت الأرقام تكتب بالحروف الصينية المعروفة الآن.

لقد احتفظت هذه البلاد دون غيرها بلغتها وحضارتها كاملة عبر آلاف من السنين رغم الحروب التى خاضتها ورغم هجمات الرعاة المجاورين لها.

وفى نظام التدوين العددى، استغل قدماء الصينيين العصى الصغيرة فى التعداد. وكانت عمليات الجمع والطرح تتم مباشرة بكتابة الأرقام على هيئة أعواد مرصوصة على اللوح. ثم يتم جمع أو طرح كل عامود على حده. أما عمليات القسمة والضرب فكانت تتم بتجزئة الأعداد أو تكرار جمعها بعد وضعها فى مجموعات. وهى طريقة بدائية يتعلم بها الأطفال مبادئ الحساب.

وتشير الوثائق الواردة إلمام قدماء الصين بالكسور والجذر التربيعى والتكعيبى ومعادلات الدرجة الأولى والثانية. كما عرفوا الحسابات الصحيحة لمساحة المستطيل والمثلث ومتوازى الأضلاع والدائرة. وهناك نماذج لمسائل محلوله توضح طريقة حساب ضلع المربع والمستطيل إذا كانت مساحته معروفة. وتقدير حجم الموشور والهرم والأسطوانة.

الأرقام الآرامية الهندية القديمة

1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	20	30	50	100

الأرقام الآرامية الهندية في القرن الثاني بعد المسيح

1	2	3	5	8	10	30	100	1000

الأرقام الهندية في القرن الثالث بعد المسيح

4	6	50	200	256

الأرقام الهندية في القرن الأول والثاني بعد المسيح

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	40	70	80	100

200	500	1000	2000	3000	4000	8000	70000

الترقيمات العشرية الوسيطية في كشمير (مخطوطة باخشاليBakhali)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

أهم الترقيمات العددية الهندية القديمة

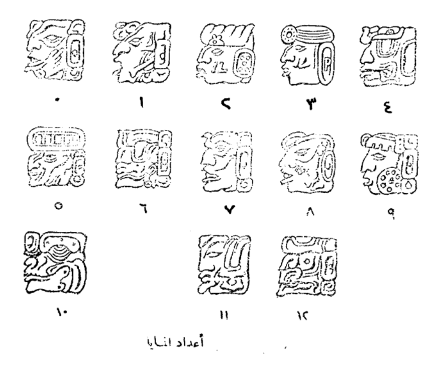
الرياضيات فى الهند

بدأ النشاط العلمى فى الهند منذ الألف الثانى قبل الميلاد. وظل باقيا ومدعما بالوثائق المدونة باللغة السنسكريتيه. وكلها تشير إلى علم متقن سواء من الناحية النظرية أو العملية.

وفى العلم الهندى القديم تبدأ الأعداد بالنظام العشرى وتستمر حتى ثلاثة وعشرين صفرا (١٠)[٢٣] على خلاف ما تم فى العالم الهلينى حيث توقف النظام العددى اليونانى عند عشرة آلاف فقط. وكان نظام الكتابة لدى الهنود يرمز له بإشارات العدد الأصغر فمثلا أربعة آلاف تكتب ألف وإلى جانبها إشارة رقم ٤.

استعمل الهنود الأعداد التسعة مع الصفر وكان الصفر يوضع أسفل الرقم للدلالة على العشرات. فإذا وضع صفرين دل ذلك على المئات. كما يدل وجود ثلاثة أصفار على الآلاف وهكذا.

والهنود هم أول من أوجدوا لكل رقم رمزا خاصا به يدل عليه ويكتب قيمته تبعا لموضعه فى خانة الآحاد أو العشرات أو المئات أو الألوف. وبذلك أمكن كتابة أى عدد مهما بلغت قيمته بدون أخطاء مما مكنهم من القيام بالعمليات الحسابية على أكمل وجه مهما كانت هذه العمليات كبيرة. ونظام الترقيم هذا هو الذى انتشر بعد ذلك فى العالم كله على أيدى العرب والمسلمين. وكان الهنود يرمزون للصفر بنقطة وقد ورد ذكر الصفر فى الوثائق الرسمية عام ٤٠٠ ق.م. وهناك أيضا ترقيم عشرى بدون صفر وله رموز خاصة تدل على العشرة والمائة والألف. كما عرف الهنود الجذر التربيعى والتكعيبى وكان لديهم كتاب "جانيتا" للحساب والجبر والهندسة وفيه قياس محيط الدائرة والمساحات والحجوم والحلول الكاملة لمعادلات الدرجة الأولى والثانية.



أعداد المايا

الرياضيات عند المايا

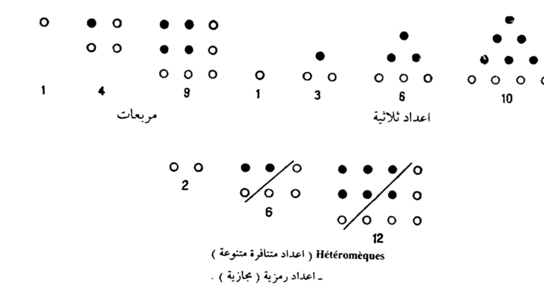
تم تسجيل المعارف لدى شعب المايا برموز تصويرية على لحاء الأشجار. إلا أن الكثير من هذا التراث فقد أثناء الغزو الأسباني. وتحتوى الوثائق الباقية على معلومات محدودة فى الرياضيات والفلك ، وكانت الأعداد تكتب على هيئة نقط فالواحد الصحيح يرمز له بنقطة والاثنين بنقطتين وهكذا. أما الخمسة فيرمز لها بخط أفقى صغير (—) والعشرة بخطين (═) والخمسة عشر ثلاث خطوط (≡) وهكذا تضاف بقية الأعداد رأسيا مثل ما هو متبع فى النظام الصينى. فمثلا يكتب الرقم ١٩ على النحو التالى (⁚≡) أى ثلاث خطوط أفقيه وفوقها أربع نقاط.

الرياضيات لدى اليونان والرومان

جمع العلم اليونانى والرومانى من مقتبسات وآراء منقولة على عكس العلم المصرى وبلاد ما بين النهرين فقد جمع من الوثائق الأصلية.

كان أهم علماء الإغريق منذ القرن السادس قبل الميلاد هما "طاليس" و"فيثاغورس" الذى عرف بنظريته الشهيرة عن العلاقة بين أضلاع المثلث قائم الزاوية. ويمكن اعتبار "طاليس" هو واضع الاستدلال الرياضى. فقد وضع مجموعة من القواعد يمكن باتباعها الحصول على قواعد رياضية جديدة من أخرى معلومة. هذه الطريقة التى تسمى الاستنتاج هى أساس الرياضيات الحديثة. ومن ثم يمكن اعتبار طاليس أول رياضى عرفه التاريخ.

ولقد جمع "فيثاغورس" بين العلوم والمعارف فى دول الشرق القديم وفى مصر وبابل والهند وترك تراثا فى علم الهندسة لعلماء اليونان الذين تعاقبوا من بعده.



Hétéromèques (اعداد متنافرة متنوعة)

ـ اعداد رمزية (مجازية) .

كتب فيثاغورس الأعداد على هيئة نقط مرتبة فى أشكال هندسية وهذا النظام مأخوذ أصلا من طريقة العد بالحصى منذ بدايات علم الحساب. وهكذا نشأت تطورات أشكال حسابية هندسية على هيئة مسطحات ومثلثات ومربعات ومستطيلات ومكعبات. ومن هذا النظام الهندسي أمكن وضع المعادلات على النحو التالى :

$$(٣+٢) + ٢^{٢} = ٣^{٢}$$

ويمكن تمثيل الأرقام بمجسمات متوازية. فمثلا العدد ١٢ يمكن ترتيبه على شكل طبقتان من ثلاثة صفوف فى كل منها وحدتان. هذه الأشكال الهندسية البسيطة أدت فيما بعد إلى معرفة جدول الضرب الذى أمكن بواسطته تسهيل العمليات الحسابية إلى حد بعيد. وظل تلاميذ المدارس يحفظون جدول الضرب منذ ذلك الوقت حتى يومنا هذا.

وينسب إلى فيثاغورس تقسيم الأعداد إلى فردية وزوجية تقبل القسمة على اثنين ولهذا التقسيم أهمية فى إجراء العمليات الحسابية. فمثلا فى متوالية الأعداد ١. ٣. ٥. ٧. ٩ إذا أضيف إليها عددا أمكن الحصول على جميع الأعداد المربعة.

$١=١$ $١+٣ = ٢^{٢}$ $٢^{٢} + ٥ = ٣^{٢}$ $٣^{٢} + ٧ = ٤^{٢}$ $٤^{٢} + ٩ = ٥^{٢}$ وهكذا

ينقسم نظام الأرقام اليونانية إلى ثلاث مجموعات. تضم المجموعة الأولى الوحدات من ١ إلى ٩ وتضم المجموعة الثانية العشرات من ١٠ إلى ٩٠. أما المجموعة الثالثة فهى مجموعة المئات من ١٠٠ - ٩٠٠.

إلا أن علمى الحساب والجبر تأخرا لدى قدماء الإغريق بالنسبة للهندسة التى برعوا فيها حيث توقف تعداد الأرقام لديهم عند عشرة آلاف. كما استخدم "سولون" الحروف الأولى لكلمات الأعداد فى كتابة الرقم المطلوب وكانت هذه الطريقة معوقة

Marinus

Ptolomeus

VIRESCIT VULNERE VERITAS

Strabo

Aratus

THE ELEMENTS

OF GEOMETRIE

of the most aunci-
ent Philosopher
EVCLIDE
of Megara.

Faithfully (now first) translated into the Englishe toung, by H. Billingsley, Citizen of London. Whereunto are annexed certaine Scholies, Annotations, and Inuentions, of the best Mathematicians, both of time past, and in this our age

Polibius

Hipparchus

Astronomia

With a very fruitfull Præface made by M. I. Dee, specifying the chiefe Mathematicall Sciēces, what they are, and wherunto commodious: where, also, are disclosed certaine new Secrets Mathematicall and Mechanicall, vntill these our daies, greatly missed.

Geometria

Musica

Arithmetica

IB FB

MERCVRIVS

نسخة إقليدس ل دى — داى . الطبعة الإنجليزية لكتاب إقليدس « الأصول »



لكتابه الأعداد الكبيرة والعمليات الحسابية وكان إدراك اليونانيين للرياضيات البابلية ضعيفا جدا.

إن تجسيم الأعداد عند اليونان فى أشكال هندسية تقضي رؤية معينة فى الفراغ. ولهذا السبب تفوقت الهندسة فى وقت لاحق على الحساب حتى أصبحت فيما بعد السمة الغالبة فى العلم اليوناني وأتاحت تطوير تقنية جبرية وهندسية ممتازة. فقد استطاع "فيثاغورس" قياس ارتفاع الهرم بتطبيق قانون المثلثات المتشابهة على قياسين. هما قياس ظل الهرم وقياس ظل عصا منتصبة ومثبتة عموديا.

بعد أن انقضى عصر طاليس وضع إقليدس السكندري عام (٣٠٠ ق.م.) عددا كبيرا من النصوص الهندسية والفروض استند إليها فى اشتقاق نظريات الهندسة الإقليدية المعروفة. ومن هذه الفروض تتساوى الأشياء فيما بينها إذا كانت مساوية لشيء واحد. والكل أكبر من الجزء وإذا طرحت مقادير متساوية من أخرى متساوية تكون الأجزاء الباقية متساوية ، أما أكثر الفروض التي خلدت اسم "اقليدس" فهى : إذا قطع مستقيمان بمستقيم ثالث بحيث يكون مجموع الزاويتين الداخلتين والواقعتين على جهة واحدة من القاطع أقل من قائمتين، فإن المستقيمين يتلاقيان فى تلك الجهة من القاطع إذا مدا إلى غير حد.

أما الرومان فكانوا يكتبون الأرقام على هيئة خطوط عمودية متجاورة ويعبر كل خط عن واحد صحيح فتكتب الثلاثة مثلا على شكل ثلاثة خطوط (I I I). أما الخمسة فإنها تكتب هكذا (V) والعشرة (X). ثم تطورت الأرقام بعد ذلك وعرفت بالحروف اللاتينية.

وكانت كتابة الأرقام بالحروف الأبجدية معوقة لكتابة الأرقام الكبيرة لتكرار الرقم عدة مرات فمثلا لكتابة العدد (٥٩٨) كانوا يكتبون المائة خمس مرات وتجزأ التسعين إلى خمسين ثم يضاف إليها عشرة أربع مرات أما الرقم (٨) فيكتب خمسة ويكرر الواحد ثلاث مرات. وكان هذا سبب فى تأخر علم الحساب لدى الرومان مقارنة بالحضارات الأخرى.

الفلك

علم الفلك فى مصر القديمة

لم تصل إلينا وثائق مدونة على أوراق البردي تتناول المعارف الفلكية فى مصر القديمة ، باستثناء بردية "كارلسبرج" التي كتبت فى العصر الروماني عام (١٤٤م) وهي مشتقة من مصادر أكثر قدما. وهذا يثبت وجود وثائق مفقودة فى علم الفلك من المحتمل أن تظهرها الحفريات فيما بعد. أما النصوص الفلكية الموجودة فهى تتعلق بمواقع الكواكب فى السماء. وقد وضع المصريون القدماء ملاحظات فلكية تؤكد معرفتهم بعلم الفلك منذ الألف الرابع قبل الميلاد.

اكتشاف السنة الشمسية

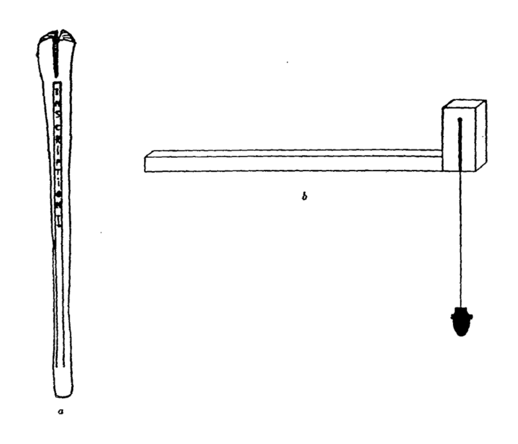
حاول قدماء المصريين حساب الزمن بواسطة القمر شأنهم فى ذلك شأن بابل وآشور. ومن المعروف أن الشهور القمرية لا تتساوى فى الطول كما أن السنة القمرية تنقص إحدى عشر يوما الأمر الذى يؤدي إلى تغيير واضح فى مواسم الزراعة والحصاد. حتى أن تحديد بداية كل شهر قمري فى بابل القديمة كان يصدر بقرار ملكى.

وقد لاحظ الكهنة بعد ذلك أن فيضان النيل يرتبط مع ظاهرة الشروق الحلزوني للنجم المعروف باسم "الشعرى اليمانية" (Cirius). وهو أكثر النجوم المتألقة في السماء قبيل شروق الشمس. وهي واحدة من ألوان الثنائيات النجمية. إن هذا النجم يظهر في الأفق مرة كل ٣٦٥ ١/٤ يوما. وتبدأ السنة الفلكية أو سنة الشعرى اليمانية يوم ظهور هذا النجم مع بزوغ الشمس. لقد حار الفلكيون الأوائل في أمر هذا النجم بعد أن رصدوه سنين عدة وذلك لأن مدة السنة العادية هي ٣٦٥ يوما أما مدة السنة للشعرى اليمانية فهي ٣٦٥ ١/٤ يوما. وهذا الاختلاف يجعل توافق طلوع الشمس والشعرى وهو رأس السنة الفلكية يتأخر يوما كاملا عن رأس السنة العادية كل أربع سنوات. ويبدأ العام الجديد في أول يوم من شهر توت ، فإذا وقع رأس السنة الفلكية في أول شهر توت ، فإنه بعد أربع سنوات يقع في اليوم التالي له. وبعد أربعين سنة يتأخر رأس السنة الفلكية عن رأس السنة العادية عشرة أيام.

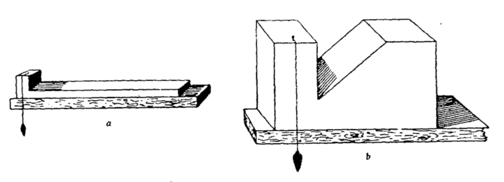
وكان من السهل على القدماء أن يدركوا أن أول السنة الفلكية لا يتفق مع أول السنة العادية إلا مرة كل ١٤٦٠ عاما (٣٦٥ × ٤).

وتتضمن نقوش هرم سقارة المدرج دليلا على أن التقويم الشمسي كان متبعا قبل بناء الهرم (٢٧٨١ ق.م.). فإن كان هذا قد حدث قبل بناء الهرم بدورة زمنية واحدة أي ١٤٦٠ سنة. فإن التقويم الشمسي يكون قد بدأ منذ عام ٤٢٤١ ق.م. أو منذ الألف الرابع قبل الميلاد كما جاء قبل ذلك.

ويؤكد "تشايلد" أن قدماء المصريين استطاعوا أن يدركوا فرق التوقيت بعد مرور سنوات عديدة من ملاحظتهم عدم تطابق فصول التقويم المصري مع الفصول المناخية الحقيقية لما لأهمية ذلك للزراعة وفيضان النيل. ويتضح هذا من نص أدبي مدون يناجي



آلات الرصد المصرية . إلى اليسار a) مركت ؛ إلى اليمين b) مسطرة مزودة بشاقول « خيط ذو رصاصة » .



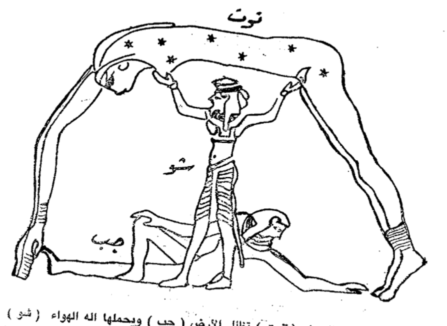
اجهزة مصرية تتيح تحديد الوقت سنداً لطول الظل .

فيه أحد الكهنة الإله فيقول "أنقذني يا أمون من التقويم المتغير والسنة المضطربة. إن الشمس لم تعد تسطع كما كانت. وصارت الشهور تمضي إلى الوراء ويأتي الشتاء مكان الصيف". ولتصحيح التقويم ابتكر المصريون شهرا صغيرا يتكون من خمسة أيام وكانت كلها أعيادا ابتهاجا بحصاد المحاصيل الزراعية. ثم أضيفت هذه الأيام الخمسة إلى أيام العام ليصبح ٤/١ ٣٦٥ يوما. ثم عرفت السنة البسيطة والسنة الكبيسه فكل أربع سنوات يأتى شهر فبراير ٢٨ يوما.

ونحن مازلنا نستخدم التقويم الشمسي المصرى حتى يومنا هذا تحت اسم التقويم "الجريجوري" أو التقويم الميلادى.

وتتضح قدرة المصريين القدماء فى الفلك فى التقويم الذى وضعوه فى جداول ظهور النجوم وعبورها خط الزوال وفى الأدوات الفلكية التي استخدموها مثل المزولة الشمسية وتركيبة المطمار على العصا الفرجونية. وقد استعملوا مسطرة مزودة بشاقول أو خيط مثقل برصاصة وآلة بسيطة تسمى "المركيت". وهي تتكون من جريد نخل مشقوق. وكان أحد الشقين يوضع بجوار العين وينظر الراصد باتجاه الخيط لمراقبة النجوم وتحديد الساعة أثناء الليل. أما أثناء النهار فكان المصريون يراقبون التغير فى طول الظل لتحديد الساعة. ومن هذه الأدوات الفلكية بقايا محفوظة بمتحفى القاهرة وبرلين.

وكانت السنة الشمسية فى التقويم الفرعوني تتكون من ثلاثة فصول. هي : فصل الفيضان ويستمر أربعة شهور هي توت، بابه ،هاتور، وكياك ومدته ١٢٠ يوما. والفصل الثانى هو الزراعة. أما الفصل الثالث فهو فصل الحصاد. وتوت هذه هي آلهة الحكمة والعلم وأول يوم فى هذا الشهر هو المعروف الآن بعيد النيروز أو رأس السنة القبطية. ومن أسبق الأساطير المدونة على سقف معبد الالهه "حتحور" بشمال الأقصر،



الهة السماء (توت) تظلل الأرض (جب) ويحملها اله الهواء (شو)

رسم يصور السماء محاطة بجسم الإلهه "حتحور" يحملها إله الهواء "شو" على يديها وقدميها ترمز إلى الجهات الأصلية. وقد عرفوا هذه الجهات بواسطة حركة الشمس والنجم القطبي. وتروي الاسطورة أن الالهه توت تلد الشمس والنجوم كل يوم تحت جسمها وعلى ذراعيها وساقيها كتبت الأيام والشهور فى جداول. وقد رصد قدماء المصريين الأجرام السماوية منذ عصور موغلة فى القدم. ولاحظوا عدم إنتظام توزيع النجوم فى السماء. وأنها تكون مجموعات أو أبراج تحيط بالسماء. وعددها اثنتا عشرة تسكنها الشمس على مدار السنة. وكان هناك مواطنون مكلفون بالرصد الذى كان يوصف بانه نجومي. ولقد أتاحت الرسوم التي وجدت فى بعض القبور التعرف على بعض الأبراج التي عرفها المصريون. فالدب الأكبر كان يسمى "فخد الثور". ومن بين الأبراج الأخرى المعروفة هناك هي النجوم المتجمعة حول "أركتوروس" والممثلة بتمساح. وهناك الاوزة المرسومة بشكل رجل ممدود الزراعين. وكذلك التنين مصور بعدة صور والثريات والعقرب والحمل.

هذه المجموعة من الابراج تشبه تلك التي ورثناها عن القرون الوسطى. ولكن رموزنا المستوحاة من البابليين تختلف تماما عن الرموز المصرية.

ولقد استخدم قدماء المصريين ظل المسلات لتحديد الوقت نهارا. وقسموا اليوم إلى ٢٤ ساعة. ولتحديد الوقت ليلا كانوا يستخدمون الساعة المائية وهي تتكون من إناء مدرج ينسكب منه الماء بانتظام فى زمن محدد. كما لعب علم الفلك دورا لا بأس به فى بناء الأهرامات. يقول العالم البريطاني الدكتور "براون لاندون" الذى درس هندسة الأهرامات لفترة تربو على إثنين وعشرين عاما "... أن الشمس لها علاقة مباشرة ببناء الهرم الأكبر فخط الأساس فى هرم خوفو طوله ٣٦٥,٢٤ ذراعا. وهذا الرقم هو عدد

أيام السنة الشمسية كما أن أوجه الهرم يمكن رؤيتها فى نفس الوقت من أعلى وأنها تتوافق تماما مع الجهات الأصلية الاربعة التى تمكن القدماء من تحديدها بواسطة حركة الشمس والنجم القطبى. كما أن أحد مداخل المقصورة الملكية فى هرم خوفو يطل على نجوم معينة فى أوقات معينة. وأن المثلث الشمالى للهرم يقع تماما فى الظل أثناء النصف الاول من السنة. ولكن عندما تبدأ الشمس فى الشروق من الشمال الشرقى. والغروب من الشمال الغربى أثناء النصف الثانى من السنة فعندها يقع ضوء الشمس على الجانب الشمالى من الهرم. وهناك فترتا إنتقال عندما يكون نصف الجانب الشمالى فى الظل والنصف الثانى فى الشمس وهذا يحدث قبل أسبوعين من الاعتدال الربيعى. وبعد أسبوعين من الاعتدال الخريفى. وكان التأثير البصرى مؤثرا فى التاريخ القديم عندما كانت أحجار الاهرامات جديدة ومصقولة ولامعة.

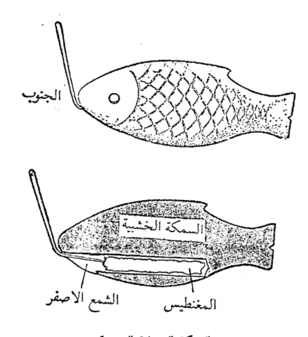
وبعد الرصد والملاحظة الدقيقة إستطاع المصريون أن يضيفوا خمسة كواكب أخرى كانت تتحرك فى السماء مثل الشمس والقمر مع التفاوت فى شدة اللمعان هذه الكواكب هى زحل والمريخ وعطارد والزهرة والمشترى وهكذا كانت الكواكب السبعة هى اول سبعة آلهه وهى أصل العدد المقدس "٧".

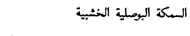
إن التطابق بين أضلاع هرم خوفو وبين الجهات الأصلية الأربعة والدقة فى اختيار موقعه عند خط عرض ٣٠ شمالا لهو دليل واضح على صحة الاجهزة الفلكية التى أستخدموها فى الرصد.

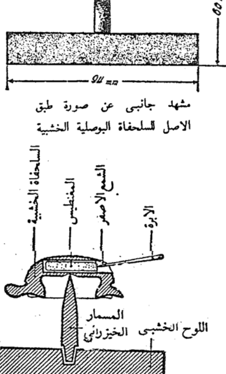
علم الفلك في بلاد ما بين النهرين

كشفت رسائل تل العمارنة التي وجدت في مصر عن العلاقة التي سادت بين مصر وشعوب آسيا الغربية. هذه الرسائل مدونة بالخط المسماري واللغة البابلية وتكشف عن تشابه واضح بين علم الفلك في مصر وبابل. وقد أقام البابليون الأسس الرياضية التي لا يمكن أن يقوم فلك علمي بدونها. فهم الذين أسسوا علم الأرصاد الفلكية. وكانوا يعرفون المزولة الشمسية والساعات المائية والبولو والأبراج المدرجة (الزاقورات). وهي ذات سطوح خارجية مائلة تلتف صاعدة حول البرج كاللولب لصعود الكهنة ووصولهم إلى القمة. ليشهدوا السماء كلها. وبذلك تمكنوا من جمع أرصاد قيمة. أما "البولو" فهي أداة خاصة بالبابليين. وكانت مؤلفة من نصف كرة جوفاء قطرها كبير ومحدبة تجاه السماء وكانت توضح حركة الشمس والكواكب في السماء.

أستند البابليون في تقويمهم استنادا أساسيا على القمر. وكانت الشهور القمرية تتراوح بين ٢٩ يوما و٣٠ يوما. لذا كانت السنة القمرية التي تتكون من إثنى عشر شهرا سنة قصيرة، أي ٣٥٤ يوما. فكانوا يزيدون العام شهرا إضافيا كل ثمان سنوات. وصار التقويم البابلي نموذجا للتقاويم اليهودية والإغريقية والرومانية حتى منتصف القرن الأول قبل الميلاد. وكان البابليون يبدون أهمية خاصة بالأسبوع واليوم الرابع عشر عندما يكون القمر بدرا. وكان أهم ما رصده البابليون كوكب الزهرة عند غروب الشمس وشروقها. وفيما يختص بكوكب عطارد كانت النتائج المدونة من قبل الفلكيين البابليين على درجة كبيرة من الدقة. كما رصد البابليون ظاهرة الكسوف والخسوف ورصدوا المواقع النسبية للكواكب والنجوم وكان هناك تنسيق بين حالة الطقس والأمطار وبين ما يرصدونه. والبابليون هم أول من أكتشفوا أن سبب الكسوف هو مرور




السمكة البوصلية الخشبية



مشهد جانبى عن صورة طبق الاصل للسلحفاة البوصلية الخشبية

نحتت قطعة من الخشب على شكل سمكة وبحجم اصبع : ثم حفر فى فم السمكة ثقب ، وضعت فيه قطعة من المغنطيس يتجه قطبه الجنوبى الى الخارج ، وسدت فتحة الثقب بقطعة من الشمع : واخيرا ادخلت ابرة فى فم السمكة ، وهكذا تم صنع السمكة البوصلية

اصل البوصلة : ملعقة من المغنيت ترتكز على صفيحة من البرونز اللماع . وهذه الرسيمة مشتقة من نسخة وضعها وانغ تشن تو (wang tchen to) (والحروف المرسومة على الصفيحة لم تصور) .

القمر أمام الشمس. و بعد أن رصدوا تحركات الشمس والقمر. أصبح فى إمكانهم التنبؤ بالأوقات التى يحدث فيها الكسوف.

علم الفلك فى الصين القديمة

منذ أن سجل إنسان الصين القديم آثاره على العظام وهو يتحدث عن علم الفلك. وقد ورد ذكر خسوف القمر منذ عام ١٣٦١ق.م. وكسوف الشمس فى سنة ١٢١٦ق.م. مع الإشارة إلى كواكب براقة وتفاصيل عن النجوم التي تواجه الشمس. وفى عام ٦١٣ ق.م. تم رصد مذنبا كان يمر بالنجم القطبي. وهي أقدم إشارة إلى مذنب هالى.

استعمل قدماء الصين فى علم الفلك الحلقات المعدنية والساعات المائية التي تحدد الوقت. وكان هناك أيضا أجهزة على شكل أنابيب وحلقات ترمز إلى أدوات قديمة ومطحنة مائية لتدوير كرة سماوية من البرونز. وهذا يعزي إلى "تشان هنج" مخترع آلة رصد الهزات الأرضية فى القرن الثاني. وفى تلك الحقبة من الزمن عرفت الساعات الشمسية المرقمة مئويا ودائريا. كما عرفت أقدم بوصلة فى التاريخ من حجر المغناطيس وكانوا يطلقون عليها "سنان". ثم عرفت بعد ذلك السمكة البوصلية والسلحفاة البوصلية.

ومنذ العصور الاولى قسمت السنة إلى ٤/١ ٣٦٥ والسنة القمرية تتكون من ١٢ شهرا بالإضافة إلى شهر آخر لفرق التوقيت. وقد وضع علماء الصين ثلاث نظريات أو أنظمة كونية على مر العصور. وأقدم نظام عرف بالصين هو المعروف فى "مصنف حساب المزولة الشمسية" وقد ورد به أن قبة السماء بالنسبة للنجوم الثابتة هي بمثابة قبعة أوغطاء نصف دائرى يدور فوق أرض مربعة. والشمس والقمر ينتقلان فى قبة السماء

فى خطين متعاكسين. وهما مجروران كالنمل فوق أحجار الحي. إنها نظرية السماء والغطاء.

وتعزي النظرية الثانية إلى "لوهيا هنج" من القرن الثانى قبل الميلاد وتعرف بنظرية "السماء الكروية المستديرة " فالكون يشبه بيضة. أما السماء فهى قشرة البيضة وأما الأرض فهى المح. وما وراء ذلك فهو يترامى نحو المجهول. أما النظرية الثالثة فقد وضعها "كي منج" فى أواخر عصر "هان". وتعرف بنظرية الليل الطويل. وهي تنص على عدم وجود سماء جامدة حيث تسبح الشمس والقمر والنجوم وسط الفراغ. ولا يخشى من سقوط السماء إذ لا توجد قبة سماء صلبة.

كما أشارت أساطير الصين إلى انفصال الأرض عن السماء وأن الأرض تأخذ شكل بيضة تحيط بها البحار من كل جانب كما عرف الصينيون ٢٨ مجموعة نجمية أو برجا.

علم الفلك فى الهند

تشير الكتب الهندية إلى أن مركز الكون قائم على جبل يطلق عليه جبل "المرو" وهو محور قطبي للعالم. حيث توجد حوله سبعة مناطق موحدة المركز وتضم أربعة أقسام ، الهند واحدة منها. وفى قمة جبل "المرو" تسكن الآلهة التي تتحكم فى نصف الكرة الشمالى. أما فى النصف الجنوبي فيقطن الأعداء. وتستقر الشمس فى النصف الشمالى لمدة ستة أشهر حيث توجد الآلهة. ثم تهبط نحو الجنوب ستة أشهر أخرى بمعنى أنهم تصوروا السنة الشمسية بالنسبة للآلهة عبارة عن يوم وليلة.

ويوجد فوق الأرض أربعة قارات. وترى الآلهة الشمس من فوق جبل المرو بصفة دائمة. وكان قدماء الهنود يعرفون خمسة كواكب هي عطارد، والزهرة، والمريخ،

والمشترى. وأخيرا ساتورن، وكانت حركة الكواكب تعزي إلى قوة كونية تظهر بشكل ريح.

ويقسم علم الفلك الهندي السنة إلى ٣٦٠ يوما موزعة على أثنى عشر شهرا وقد ورد ذكر اسم شهر إضافى لاستكمال فرق السنة القمرية من السنة الشمسية عندما يوشك هذا الفرق أن يخل بتحديد التواريخ والفصول. وكانت هناك لائحة بسبع وعشرين مجموعة نجمية وأخرى بثمانية وعشرين وبقيت نقط ارتكاز يحتفظ بها علم الفلك الهندي من أجل مسار الكواكب السيارة فى السماء. وقد اعتبرت هذه بيوت يحتلها القمر تباعا فى دورانه الشهري الذى يستغرق بين ٢٧ أو ٢٨ يوما شمسيا.

واستخدم الهنود الكرة ذات الحلقات والمزولة الشمسية التى لعبت دورا كبيرا فى علم الفلك الهندي فى كل الأزمنة.

وكان الأسبوع يتألف من سبعة أيام سميت بأسماء الكواكب وبنفس الترتيب الذى اتبع فى النظام اليوناني.

علم الفلك فى بلاد الإغريق والرومان

كان الفلك والفيزياء في بلاد اليونان القديمة مظهرين لعلم واحد هو علم الطبيعة. وكان الغرض منه معرفة كنه الكون ومادته. وقد تأثرت معارف اليونانيين في هذا الشأن بالأرصاد البابلية. وكان "طاليس" هو أول من أشار إلى أن القمر يستمد نوره من الشمس. وجاء بعده "أناكساجوراس" وأكد أن القمر أرض مسكونة. ويصف خلق الكون فيقول أن الفوضى تنتظم قليلا قليلا والنسمة الأولى أطلقتها "الروح" وهكذا نشأت حركة دورانية مستمرة تسري أكثر فأكثر اتساعا فى المادة السابقة الوجود.

مركز هذا الإعصار. أما الشمس والقمر والكواكب الأخرى فقد قذفت بعيدا عن الأرض بالقوة الدائرية (قوة الطرد المركزية).

ويرى "ديمقريط" أن بداية الكون كانت فراغا وذرات وتنشأ العوالم بمساعدة العواصف فتسير الذرات فى كل الاتجاهات وتقفز وتتصادم وتتجمع وتشكل كتلا من ذات الحجم وذات الطبيعة. أما موت العوالم أو عودتها إلى الفوضى فينتج عن تفكك عفوي أيضا.

وفى القرن الثالث قبل الميلاد طرح عالم الفلك "أرسطوخس" الفكرة القائلة بأن الشمس هي مركز الكون وليست الأرض إلا أن نظريته لم تلق قبولا. وقد قدر "أرستينيس" محيط الأرض بفارق ٤٠٠ كم فقط عن محيطها الحقيقى.

وفى القرن الرابع اتجه علم الفلك اتجاهين أحدهما يؤكد مركزية الشمس والأخر ينص على مركزية الأرض ودورانها حول نفسها. إلا أن أفلاطون وأرسطو كانا قد أكدا على مركزية الأرض وظل هذا الاعتقاد سائدا لمدة طويلة بعد ذلك.

وقد أشار "فيثاغورس" إلى كروية الأرض والكواكب وقال أنها تتحرك فى مدارات.

وفى أواخر القرن الرابع وضع "أوتولوكس" البيتاني نظرية شروق وغروب النجوم الثوابت فى كتبه "حركة الأرض" و "بزوغ وغروب النجوم" وهذه الكتب تستحق الإشارة إليها بحكم أنها الكتب الوحيدة الفلكية السابقة على عصر الاسكندر والتي وصلت إلينا نصوصها كاملة.

وفى أواخر القرن الخامس وضع "فيلولاس" نظاما للكون يختلف عن المدارس الأولى بعد أن ورث التراث الفيثاغوري. أكد "فيلولاس" على كروية الأرض وحركتها

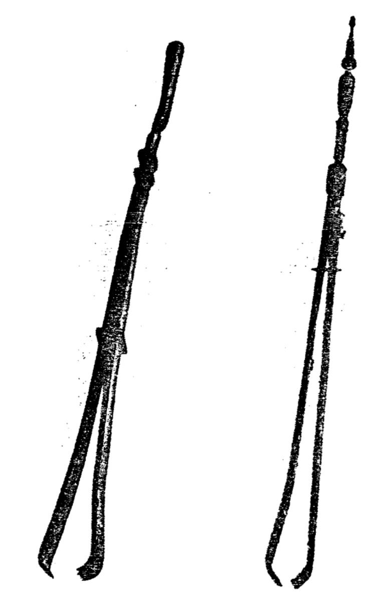
حول النار المركزية. كما أسند اليونانيون أيام الأسبوع إلى أسماء الكواكب فأطلقوا اسم الشمس على اليوم الأول (صن داي = يوم الشمس) واسم القمر على اليوم الثانى (مون داي = يوم القمر) وهكذا.

وعندما كانت الإمبراطورية الرومانية فى أوج عظمتها وضع كلوديوس بطليموس عدة كتب فى علم الفلك أشهرها "التأليف الرياضي". وهو كتاب جامع فى علم الفلك القديم وكتاب "فرضيات الكواكب" وهو عرض مختصر عن الكواكب، وكتاب "مراحل الكواكب الثابتة" وهو يتحدث عن شروق وغروب الكواكب. وكان بطليموس هو أخر فلكى فى العهد القديم. وهو لم يغير شيئا بل احتفظ بالمعطيات الرقمية التي اقترحها سلفه وأعاد من جديد بوسائله الخاصة أبحاث "هيبارك و مينالاوس".

وقبل انتهاء القرن الثانى الميلادى ألف كتابه الشهير "المجسطي" وهو ملخص لعلم الفلك اليوناني بالإضافة إلى مؤلفه "الجغرافيا". وبعده انتهى تطور علم الفلك القديم وتوقف تماما مع نهاية القرن الرابع وظلت أراء بطليموس مسيطرة حتى القرن الخامس عشر ولم توضع موضع شك إلا من قبل أنصار أرسطو.

الطب

يمكن القول إجمالا أن طب قدماء المصريين سيطرت عليه الخبرة. وطب الإغريق تأثر بالفلسفة. وطب بابل آمن بالخوارق. وطب الهند اعتمد على السحر والتنجيم. وطب الصين نسب المرض إلى التغيرات الجوية. وفى المكسيك لم ينفصل الطب عن الإعتبارات الدينية أو الروحانية أو الشيطانية التي كانت تكون العمود الفقري للطب والعلاج.



صورة فريدة تمثل ملقطين – أحدهما وهو على اليسار مسنن الطرفين والآخر حاد الطرفين
وكانا يستعملان فى العمليات الجراحية

كان الطبيب المصرى يحكم عليه بأمانته فى التعاليم الرسمية. وفى اليونان بسلامة منطقه ومهارته ونظرته الثاقبة. وفى بابل بدرايته بالفأل والطالع. وفى الهند بقراءة الكف والتنبؤ بالغيب ومروضوا الثعابين وممارسة اليوجا. وقد لعبت الشياطين المرضية دورا لابأس به على طول تاريخ الإنسان القديم.

وفى الأزمنة الغابرة كانت التقاليد التى تتصل بالعلاج ترتبط بعبادة الثعبان. هذا الثعبان نراه يلعب دورا هاما فى ميدان الطب السحري القديم. ويظهر من أهم مميزات إله الشفاء عند البابليين. ويلتف حول عصا (اسمون) الإله السامى فى سوريا وفينيقيا. وتقام له تماثيل من الحجر والبرونز فى كنعان وتل جزر والأردن وفلسطين. ويجيء ذكره في التوراة فى رواية الثعبان البرونزي. وفى بلاد الإغريق كان إله الطب "إسقلابيوس" يتمثل فى شكل ثعبان. وكانت القرابين تقدم إلى هذا الحيوان. أما فى أمريكا الجنوبية فنحن نرى صورة "النسر" (وهو رمز السماء)، يلتهم ثعبانا (وهو رمز الأرض).

الطب فى مصر القديمة

هناك نوعان من الطب هما الطب الديني أو الطب اللاهوتي والطب التجريبي. وقد اختلط الطب الديني بالطقوس الدينية وتلاوة التعاويذ وعمل الأحجبة والتمائم. وقد يستدعى الأمر الإستعانة بالصلاة للآلهة وحرق البخور وتقديم الأضاحى والقرابين لطرد الأرواح الشريرة والشياطين من جسد المريض.

أعتقد المصريون القدماء بقدرة الإلهه "سخمت" زوجة الإله "بتاح" وأم الطبيب الإله والمهندس "أمحوتب" على صنع المعجزات وشفاء ألام البشر.

ومنذ الالف الثانى قبل الميلاد دون أطباء الفراعنة معارفهم فى الطب التجريبي على أوراق البردى. وعند دراسة الأساليب اللغوية التى كتبت بها ومقارنة بعضها



جمجمة أجريت لها تربنة

ببعض، وجد أنها منقولة عن أصول أقدم وأن المعلومات التي تحتويها مستقاة من موسوعات طبية أو مخطوطات ترجع إلى أول عهد الاسرات. وأشهر البرديات التى وردت بها بعض الوصفات الطبية هى :

١- بردية كاهون :

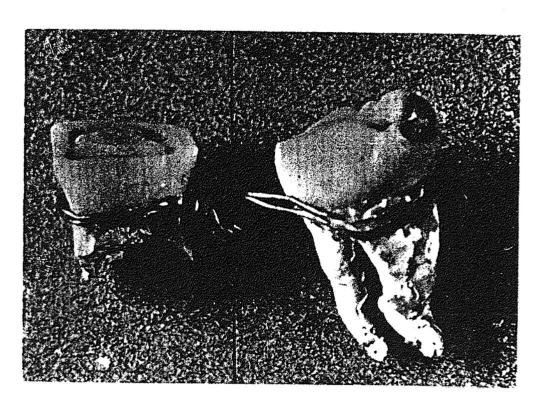
وهى اقدم البرديات المكتشفة. إذ يرجع عهدها إلى عام ١٩٠٠ ق.م. وقد عثر عليها العالم الألمانى "بترى" فى اللاهون بالفيوم عام ١٨٨٩. وفى أحد أجزائها ورد ذكر سبعة عشر علامة للتأكد من الحمل ونوع الجنين. وفيها جزء خاص بالطب البيطري وبها ٣٤ وصفة طبية.

٢- بردية ادوين سميث :

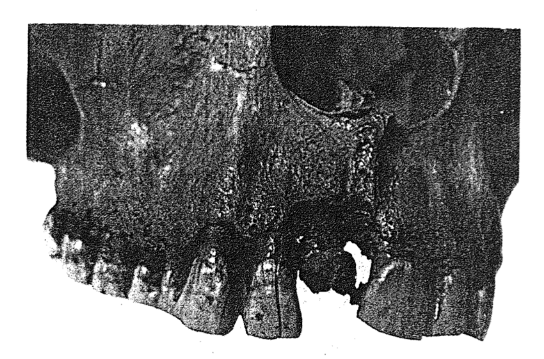
ويرجع عهدها إلى عام ١٦٠٠ ق.م. وهي خاصة بجراحة العظام وإصابات الرأس والعمود الفقري. وقد عثر عليها فى أحد قبور طيبة عام ١٨٦٢ وأشتراها "أدوين سميث" وأهداها إلى الجمعية التاريخية بنيويورك. وهي أهم البرديات التي تتناول العمليات الجراحية ، وعمليات التربنة وتجبير الكسور. وقد وجد فى مقبرة بني حسن ومقبرة الأطباء بسقارة تصوير للعمليات الجراحية التي كانت تجرى فى مصر القديمة. وهو واضح فى كثير من الموميات المحنطة.

٣- بردية برلين :

عثر على هذه البردية فى سقارة وهي تشتمل على ٢٤٠ وصفة طبية وهي تتكون من ثلاثة أجزاء. ويرجع تاريخ الجزء الأخير منها إلى ثلاثة الاف عام قبل الميلاد. والأجزاء الأخرى إلى ١٥٥٠ عام قبل الميلاد. وبها تشخيص وعلاج عدة أمراض. وبها



سنتان مربوطتان بسلك من الذهب، الدولة القديمة



سنة ربطت إلى جريتها بسلك من الفضة قبل أن تتكسر

أيضا جزء خاص بالدورة الدموية وأمراض النساء والتوليد. وقد حدد ذكر ١٨ دواء وخصص بها جزء للعلاج بالعسل واللبن والزبد.

٤- بردية ايبرس :

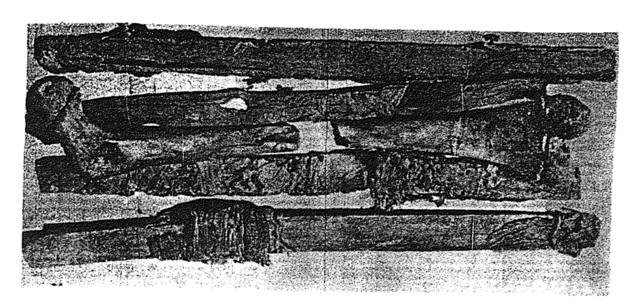
وهى أطول البرديات الطبية المعروفة ويرجع تاريخها إلى عام ١٥٥٠ ق.م. وقد عثر عليها عالم الأثار الألمانى "ج. ايبرس". وهى تضم ٨٧٧ وصفة طبية. وقد أثبتت دراسة هذه البردية أن بعض أجزائها مقتبس من مؤلف طبى كبير يختص بأمراض النساء وأمراض المعدة والقلب ووظيفته. وكذلك الأوعية الدموية والعمليات الجراحية الخاصة بالأورام والبثور والجراح وتحضير الدواء ومستحضرات التجميل وطريقة الاستعمال.

وفى مجال جراحة الأسنان أوصت "بردية إيبرس" بحشو الأسنان المسوسة. وفى مقبرة بالجيزة وجدت أسنان مثبتة بسلك من الفضة وأخرى مثبتة بأسلاك من الذهب.

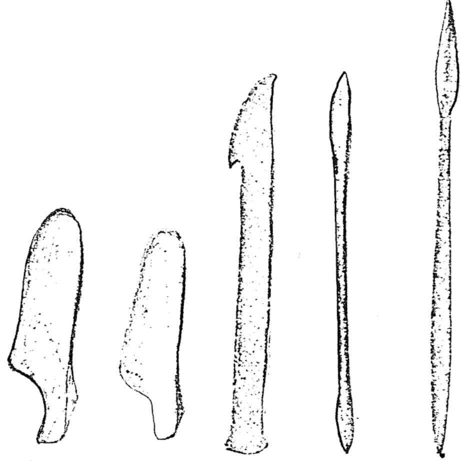
ومن بين الحالات التى تستدعى الانتباه فى بردية "ايبرس" ما ورد فى وصف الذبحة الصدرية. فقد جاء فيها : إذا فحصت مريضا مصابا بضيق فى فم المعدة وكان مصحوبا بآلام فى ذراعه وصدره. فإن هذه الحالة مهددة بالموت.

كما اشتملت بردية "ايبرس" أيضا على وصف ما يزيد على٦٠ حالة من أمراض العيون وعلاجها. مثل التهاب الملتحمة والتهابات الجفون والمياه البيضاء والرمد الحبيبى وانقلاب الجفن للخارج. وقد ورد علاج مرض العشى الليلى بالتغذية بكبد البقر. كذلك ورد ببردية ايبرس معالجة لدغ الأفعى والحشرات.

وقد حفظت لنا بردية "ايبرس" كتابا عن القلب هذا نصه "... توجد أوردة تسير من القلب إلى كل عضو. ومن كل الأعضاء إلى القلب ، وعدد هذه الأوردة ٤٦ وريدا. وهى تحمل الدم والهواء والنفايات. كما أن هناك أربعة أوردة أيضا داخل تجويف الأنف.



جبائر تحيط عظمة الفخذ



مشرطان – قرن للحجامة – مخرز – مبضع كبير بحدين – مبضع صغير بحدين – يد هاون

إثنتان منها لفرز المخاط وإثنتان مخصصة لسير الدم. كما يوجد أربعة أوردة داخل الصدغين وهي التى تزود العين بالدم. وتتوافق الأوردة مع الشرايين التى تأتي بالدم إلى القلب. فإذا وضعت أصبعك عليها تشعر بالنبض وتتقلص العضلة القلبية. ويتصل بالأذن اليمنى شريانان لدخول الحياة إلى جسم الإنسان أما شرايين الأذن اليسرى فإن الروح تتسلل من خلالها تاركة الجسد".

وتحتوي أوعية الكبد والرئتين والطحال على الماء والهواء. ويأتي الهواء من خارج الجسم عن طريق الانف ثم يتسرب إلى القلب والرئتين ويتم توزيعه إلى جميع أنحاء الجسم.

وكان القدماء يتصورون ان القلب هو المركز المحرك والقائد الذى يؤمن مسار جسم الانسان بدقة وشكل منتظم.

وفى القرن الثالث قبل الميلاد عرفوا طريقة عد النبض بواسطة ساعة مائية ذات حجم صغير.

٥- بردية هيرست :

تم العثور على هذه البردية فى دير "البلاص" بمصر القديمة عام ١٨٩٩. وأشتراها "ريزنر" عام ١٩٠١. وأهداها إلى مكتبة جامعة كاليفورنيا بأمريكا. ويرجع تاريخها إلى عام (١٥٥٠ ق.م.) وهى تشتمل على مائتي وستين وصفة طبية.

٦- بردية لندن :

ويرجع تاريخها إلى عام (١٣٥٠ ق.م.) وهي محفوظة فى المتحف البريطاني. وبها قسم خاص للتداوي بالكى وعلاج الجروح بالعسل والدهون والزيت.

٧- بردية ليرن :

وبها عدد من القواعد خاصة بالوقاية من الأمراض ومنع انتشار العدوى.

٨- بردية كارلزبرج :

وهى محفوظة الآن فى متحف "كوبنهاجن" ويرجع تاريخها إلى عام (١٢٠٠ ق.م.) وهى خاصة بتشخيص وعلاج العيون.

ومن المعروف أن كثيرا من العلوم والمعارف لم يدونها القدماء. بل كانت تنتقل فى سرية تامة عبر أجيال من أبناء الكهنة الذين أخفوا علمهم عن عامة الناس. وكانوا يتوارثون مهنة الطب والتحنيط دون سواهم. لكى لا تخرج عن نطاق بعض الأسر.

وقد عكف كثير من العلماء والمؤرخين على تحليل ما ورد بالبرديات والرسوم المدونة على الأثار. وتمكنوا من استنباط بعض النظريات العامة للأمراض.

إفترض قدماء المصريين أن المرض ينتاب الانسان إما لأسباب ظاهرية كالجروح والحروق والسموم أو أمراض ناجمة عن الإفراط فى الطعام. وإما لأسباب خفية كالحمى والصداع والأمراض النفسية والعصبية التى كانت تنسب إلى غضب الآلهة أو انتقام الموتى والأرواح الشريرة. وهذه كانت تعالج بالطب اللاهوتى والأحجبة والتمائم والقرابين.

ولقد ساد الأعتقاد قديما أن التعرض للهواء والرياح والبرد يجلب للانسان المرض وهذا الاعتقاد هو الذى أدى إلى إطلاق لفظ (Malaria) على مرض الملاريا ومعناها الهواء الفاسد.

وفى بردية "ادوين سميث" نجد عبارة (إبعدوا ريح الطاعون) لاعتقادهم أن الهواء ينشر الوباء. كما ورد عبارة (لحم المريض يتعرض للهواء). وحتى يومنا هذا تحمل العبارات الشعبية فى اللغة الدارجة هذا المعنى. إذ نقول (أصابته لفحة هواء) أو

(استهوى). أو أن الأكل مكشوف للهواء وسوف يفسد. بل إن بعض المجتمعات البدائية وبدو الصحراء يتجنبون الاستحمام ويغطون أجسامهم بالزيت والدهن حتى لا تتعرض للهواء فيمرضون. فالهواء البارد أو الساخن أو الرطب محمل بالأتربة والحشرات والميكروبات ، الأمر الذى كان القدماء يجهلونه.

وكان قدماء المصريين يحذرون من الافراط فى الأكل وبقاء الطعام فى الامعاء فترة طويلة ومن الإمساك حتى لا يتعفن. وتتناول بردية "شيستربيتى" رقم ٦ وبردية "هيرست". الحديث عن أمراض الشرج والبواسير واستعمال المسهلات والمقيئات. بل ان بردية "ايبرس" تتضمن فصلا كاملا عن زيت الخروع وأهميته فى تنظيف الامعاء من الغائط وهو سبب مهم لحدوث المرض.

وقد ورد فى الطب الروماني أن المصريين نسبوا اختراع الحقنة الشرجية إلى الإله "توت".

وهناك نصوص صريحة تؤكد أن المرض يحدث نتيجة انتقال الغائط المتعفن من الأمعاء إلى الجسم إما على هيئة ديدان تسري فى الأوعية ثم تتسرب إلى الأنسجة وتترسب فيها فتتحول إلى خراج أو ورم أو قرحة وكانوا يطلقون عليه "الأخدو".

وقد ورد فى البرديات الطبية ذكر عبارة (البول الدموى) ربما كانوا يقصدون بذلك دودة "البلهارسيا" ويتساءل "جرابو" كيف اكتشف قدماء المصريين وجود هذه الدودة مصاحبة للبول الدموي وهي لا ترى بالعين المجردة؟

ومن المعروف أن امحوتب إله الطب المصرى ، هو أول من تحدث عن وجود ديدان صغيره جدا تسبب الأمراض ولا نراها بالعين المجردة.



ment prescrites. Il semble que, dans ces occa- ait déjà été alors une

تميمة أشورية، فى الصف الثالث منظر لطرد شيطان من مريض وكاهنان متنكران فى شيطان - سمكتان يتلوان التعاويز بينها كاهنان - شيطانان يتصارعان، والصف الرابع يمثل الجحيم.

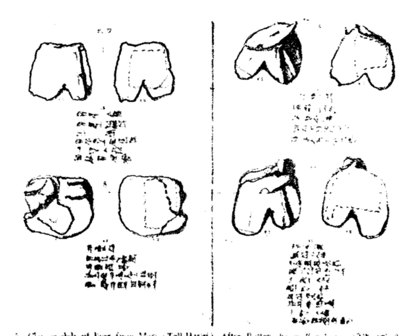
طب بابل

منذ الألف الرابع قبل الميلاد كانت مدينة (أور) أول مدينة سومرية تسيطر على بلاد ما بين النهرين ، ومدينة (أور) هذه هى مسقط رأس سيدنا إبراهيم عليه السلام. وفى عام (٢٤٠٠ ق.م.) احتل "سارجون الأكادي" سومر وأصبحت لغة البلاد هى اللغة السامية مع الاحتفاظ بالخط المسمارى الأصلى. وكان يكتب على هيئة أسافين محفورة على ألواح الطين التى كانت تحرق بعد كتابتها ثم تحفظ.

ومنذ قدوم العصر "البابلي" عام ٢٠٢٥ ق.م. عرفت هذه البلاد ملكا من أشهر ملوك التاريخ هو "حامورابي" الذى جمع تراث الأسبقين وأصدر دستورا عظيما يتضمن قانونا للأجوروآخر للعقوبات ونظم العلاقات الاجتماعية والمالية والتجارية ووضع نظاما خاصا للطب والأطباء.

وعندما قامت دولة (آشور) دخلت بلاد ما بين النهرين عصر الحديد. فاكتسحت جيرانها وسيطرت على كثير من بلاد العالم القديم واشتهرت بعاصمتها "نينوي" ومكتبتها العظيمة التى أسسها "آشور بانيبال". وعندما سيطر "الأكاديون" على الحكم وفتحوا القدس ، نقلوا منها اليهود إلى بابل ثم حكم الفرس البلاد عام ٥٣٩ ق.م. إلى أن فتحها الإسكندر الأكبر.

ولقد ورثت البشرية من بابل تراثا غنيا وساعدت الصلة الوثيقة بين اللغات الأكادية والبابلية والآشورية وكلها لغات سامية كالعربية والسوريانية والعبرية. ومكنت الباحثين من فهم اللوحات المسمارية الخاصة بالطب والمداواة فى بلاد ما بين النهرين. ولم ينته العلماء بعد من الترجمة الكاملة للنصوص المسمارية.



Clay models of liver from Mari (Tell Hariri). After Butten...

نماذج من الطين تمثل الكبد مع تفسير لما يمكن التكهن به من أشكالها،

مكتوبة بالخط المسماري

وفى دولة آشور كانت مكتبتها العظيمة تضم ٢٢ ألف مؤلف وتتضمن موسوعة طبية مدونة على لوحات مسمارية جمعها "آشور بانيبال" فى القرن التاسع قبل الميلاد. وبها متون بابلية ونصوص سومرية منذ عهد "أور" الثالث. وأخرى ترجع إلى الألف الثالث قبل الميلاد.

وتمتاز تلك المؤلفات بالتنظيم الدقيق فى أسلوبها وتبويبها. وقد تم تصنيف الأمراض تارة حسب أسباب المرض وتارة حسب العضو المصاب وتنتهي المشاهدة بذكر العلاج وقد يكون سحريا أو عقاريا.

إلا أن الطب البابلي لم يخلع ثوبه اللاهوتي السحري عندما اكتسب خبرة وافية. إذ وضع خبرته فى الإطار السحري المعهود وعزا تأثير الدواء والعلاج إلى قوى يتمتع بها ويتغلب بواسطتها على الشياطين. ويعطي قانون "حامورابي" ١٧٢٨– ١٦٨٦ ق.م. رؤيا واضحة عن الطب فى عصره وعن الوضع الاجتماعي للطبيب. وهناك مقالات كثيرة تتناول أتعاب الطبيب والعقوبات الجزائية التي يتعرض لها إن أخطأ مهنيا. وتدل الأجور المرتفعة التي كان يتقاضاها الأطباء على المكانة التي كانوا يتمتعون بها فى ذلك الوقت. وكان الجراحون يمارسون العمليات الخطيرة ويعيدون الأعضاء المكسورة إلى مكانها بمهارة واستعملوا الآلات الجراحية. كما جاء ذكر عملية المياه البيضاء بالعين وإزالة خراج بالكبد وإجراء عملية قيصرية.

وقد وردت صور للكبد على نماذج من الطين مدون عليها كتابة مسمارية. فإذا كان القلب مركز العقل ، فإن الكبد هو مركز العواطف. والمعدة مركز الداء والأذن والعين مركز الانتباه. وهناك عدد كبير من ألواح الطين تصف علاجا لمرضى الكبد والصفراء والرئتين وآلام الرأس.

وقد عثر منذ عهد قريب على نص طبي منذ العصر السومري ٢١٠٠ ق.م. وتعدد هذه اللوحة سلسة كاملة من الإشارات والوصفات الطبية وإعداد الدواء وطريقة استعماله. وقام "كامبل تومسون" بتوضيح معاني ٢٥٠ عقارا من أصل نباتي، و ١٨٠ من أصل حيواني، و ١٢٠ من أصل معدني. وجاءت هذه النصوص على شكل جداول من ثلاثة أعمدة تتضمن اسم الدواء واسم المرض وطريقة الاستعمال. ومن المعادن وصفوا أملاح الحديد والزرنيخ والزئبق والأنتيمون والنحاس وزيت النفط. كما وصفوا الكبريت للأمراض الجلديه.

كانت الأدوية تحضر فى شكل أمزجة ومراهم وحمامات ولبخ وحقن وتحاميل تستعمل فيها التوابل والدهون والصمغ والخمور والعسل والخشخاش والنعناع والثوم والبصل والمر.

وقد ورد فى بعض الألواح المسمارية أن الأمراض المعدية تصيب عددا هائلا من البشر فى وقت واحد ولذلك منعوا الاختلاط بالمرضى.

وتنسب أمراض العيون إلى الهواء والجفاف والحرارة والغبار وحبوب اللقاح. ويستعمل الطبيب الدهانات والقطرات وحمام العين بالإضافة إلى التعاويذ والوصفات السحرية.

وتجدر الإشارة إلى أن هذه البلاد كانت مشهورة بمعرفتها بالأعشاب سواء كان ذلك فى مجال الصيدلة أو فى مجال إعدادا العطور والدهانات. وكانت الروائح العطرية الطبية موضع تجارة نشطه جدا واهتمام بالغ بزراعتها حتى أن الأوروبيين أطلقوا اسم "أكادى" على بعض النباتات الطبية وبهذا انتقل هذا الاسم إلى علم الصيدلة الحديثة.

الطب الإغريقى والرومانى

عندما تحرر الطب الإغريقى من سلطان الكهنة والفكر اللاهوتى الذى كان سائدا منذ العصر القديم. ظهر فى تاريخ الطب اليونانى والرومانى عدد كبير من الأطباء الذين أثروا الفكر الطبى. وظلت تعاليمهم مسيطرة على أجيال عديدة.

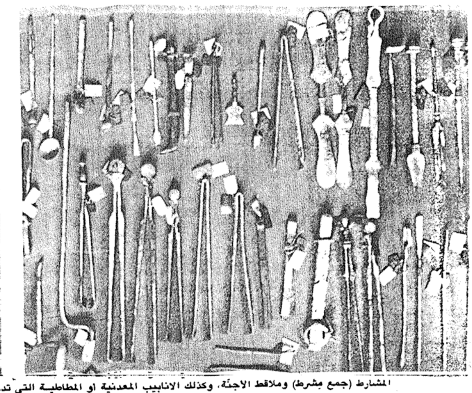
وفى كتاب "السياسة" يتحدث أرسطو عن عظمة أبقراط الحائز على لقب "أبو الطب". وهو الذى وصف أعضاء جسم الإنسان وعرف المخ والنخاع واعتبر مركز الحياة فى القلب أو فى الكبد. وأن هواء الشهيق يمثل مركز الروح إذ أن الروح تغادر الجسد عند الوفاة مع آخر نفس.

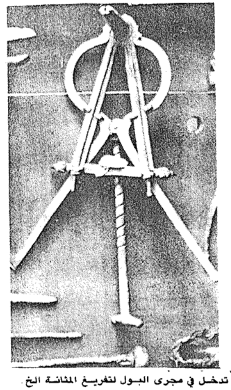
وعلى الرغم من أن علم التشريح كان ضئيلا إلا أنه كان على جانب لا بأس به من الصحة ولا سيما ما يخص منه العظام والمفاصل والعضلات.

وكان "أبقراط" يعتبر أن الجسد والبيئة وحده متكاملة. أما أخلاط الجسم فهى الدم والبلغم والصفراء والسوداء. ومن البيئة ، السخونة والبرودة واليابس والرطب. وتعتبر نظرية الخلاط الأربعة أبرز إضافات "أبقراط" إلى علم الطب.

وتصور "أبقراط" أن المرض ينشأ عن سوء أخلاط الجسم أو هو خلل فى الأداء الأمثل لوظائف الأعضاء بالإضافة إلى صفات البيئة وعناصرها. ولذا فإن الشفاء من المرض هو عملية طبيعية يقوم بها الجسم مثل التخلص من الفضلات الزائدة كالعرق والبول والقيء والنزيف.

وكان الأطباء الأبقراطيون على دراية بالأمراض التى تسبب اختلال التوازن فى أجسام البشر ومنها ارتفاع درجة الحرارة. وراقبوا الجلد واللسان والعينين والعرق وفحصوا البول والبراز وأدركوا الفرق بين الحميات بأنواعها. وكانت الملاريا والأمراض





المشارط (جمع مشرط) وملاقط الاجنّة، وكذلك الانابيب المعدنية او المطاطية التي تدخل في مجرى البول لتفريغ المثانة الخ.
نماذج فريدة

الصدرية أوسع الأمراض انتشارا فى الأزمان الغابرة. وقد لاحظ "أبقراط" زيادة وطأة المرض بزيادة الغذاء فلجأ فى علاجه إلى استخدام المسهلات والمقيئات والحقن الشرجية والفصد. واعتمد على إخلاء الجسم بالتقنين الصارم للطعام وعمد إلى المسكنات والحمامات والتدليك ووصف ماء الشعير والعسل فى العلاج.

وضع "أبقراط" عدة مؤلفات أهمها كتاب "المرض المقدس" ومعناه الصرع أو الانهيار العصبي. والكتاب يعالج أيضا أنواعا من النوبات العصبية والأمراض العقلية. ويتناول كتاب "الإنذار المرضي" وصف نشأة الأمراض وتطورها وملحق به كتاب "التدبير الصحي" فى الأمراض الحادة ومنها الملاريا والأمراض الصدرية وعلاجها.

ومن بين المؤلفات الهامة أيضا كتاب "الأوبئة" والمؤلفات الجراحية التى تتناول جراحة العظام وأنواع من الضمادات وطريقة ضم المفاصل ووضع الجبائر وتثبيتها واستخدام الزيوت فى التدليك. كما شملت وصفا لأنواع الجماجم ونظرية الكسر بالصدمة المعاكسة وكيفية علاج الجمجمة بالتربنة ومناقشة الحالات التى ينصح فيها بإجراء الجراحة العظمية. وقد ورد بالكتاب أيضا سرد لمستلزمات العمليات الجراحية والأدوات اللازمة للجراحة.

أما كتاب الحكم الطبية فهو يشتمل على ٤١٢ حكمة تتناول موضوعات عديدة منها أن يكون الطبيب مستعدا دائما للقيام بواجبه فى أي وقت يستدعيه المريض. وتعالج الحكمة التالية التدبير الصحي الخاص بأبطال الرياضة.

ومن بين الحكم الواردة أيضا أن المسنين أقدر على الصوم دون سواهم ويليهم متوسطي العمر. أما الأحداث والشباب فصبرهم على ذلك عسير. وهكذا نجد أن الكتاب بمثابة دستور ومنهاج يسير عليه الطبيب.

ونلاحظ فى مؤلفات أبقراط الاهتمام بنظام حياة المريض ووضع نظام غذائي يلائم حاجة الجسم وأهمية الرياضة البدنية ورفع الروح المعنوية للمريض وإقامته فى بيئة صحية مناسبة. ولذا انتشرت عادة إقامة المرضى فى المعابد فى بلاد اليونان. وكان الكهنة يشرفون عليهم ويبثون فيهم الأمل بالشفاء كما كان العلاج يستكمل باستعمال العقاقير.

وضع أبقراط قسما طبيا لمن يمارس مهنة الطب. ظل معمولاً به على مدى تاريخ الطب الطويل يعرف بقسم "أبقراط "ومنه اليمين التالى" ... واشرك أولادي، وأولاد المعلم لي، والتلاميذ الذين كتب عليهم الشرط واحلفوا بالناموس الطبي ". وأما غير هؤلاء فلا أفعل به ذلك.

وقد شهد القرن الرابع قبل الميلاد نهاية حلقة وظهور حلقة جديدة فى القرون التالية فى الإسكندرية وبرجامون ورودس وروما.

وفى الإسكندرية طور "هيروفيلوس" و"أراسيستراتوس" العلوم الطبية التي كان "أبقراط" وضعها فى القرن الخامس ق.م. كما شرحا الجسم البشري وميزا بين الشرايين والأوردة وبين الأوتار والأعصاب ووضعا أسس علم التشريح.

وفى القرن الثانى انتقل مركز الثقل فى عالم البحر المتوسط من الشرق حيث كان قائما منذ آلاف السنين واستقر فى روما. إلا أن الأطباء هناك كانوا من أصل يوناني. إن التوسع العسكري للإمبراطورية الرومانية صاحبه تدهور فى شتى الميادين العلمية وكان الأطباء ينتمون فكريا إلى العصر السكندري.

وقد شهد "جالينوس" باضمحلال التفكير العلمى وانحلال أخلاق الأطباء فى العصر الروماني واعتبر طب هذه الحقبة طب إغريقي مصطبغ ببعض الخصائص الإيطالية.

وكان لجالينوس تأثير واضح على تاريخ الطب. استمر حتى القرن السابع عشر الميلادى. ومن أشهر مؤلفاته، مدخل إلى علم الطب والطب العملى، والتشريح، وأسباب الأمراض، والتشخيص وعلم الأطعمة وعلم الصيدلة والاستطباب.

أما أول طبيب صحى وقائى فهو "اسكابياد" الذى عاش فى روما وأسس بها أول مدرسة فى الطب. واتبع طرقا جديدة فى العلاج مثل الرياضة والتدليك.

وقد عاصر "هيراقليد التارينى" اسكابياد. وكان أفضل طبيب فى المدرسة التجريبية واهتم بالسموم والنباتات المخدرة واستعملها مسكنات ومنومات كما استعمل القرفة والفلفل وعصير البيلسان. ومن مؤلفاته الوقاية من الأمراض والطب العسكري والتشريح والجراحة.

وكان "سلس" من أنصار المدرسة التجريبية. وكان له موسوعة طبية تتضمن عرضا للحميات وتشخيص المرض والعلاج. وكتب عن أمراض العظام والجراحة وتاريخ الأدوية. وذكر عدة نصائح لاتباعها فى الحياة اليومية.

وفى بداية القرن الثانى ذاعت شهرة "أرشيجن" فى روما. وهو الذى قام بتصنيف الحميات وعزل المصابين بالجذام. واهتم بدراسة النبض بدقة بالغة. كما درس بعض الأمراض المهنية.

وتتحدث النصوص الرومانية عن عدم وجود أطباء فى روما. وعن ممارسة رب الأسرة الطب فى داره. وكانوا يعتقدون أن المرض نوع من العقاب الإلهي. وتروي الأساطير أن الطاعون تفشى فى إيطاليا فى ذلك الوقت وأن التوسلات إلى الإله "أبولو" هى التى أخمدته فاتخذ الإله شكل الطبيب. وفى عام ٢٩٥ ق.م. عاد الوباء وتفشى فى روما مرة أخرى وكان الرومان قد علموا بالنجاح الذى أحرزته معابد إله الطب



صورة نقاط الوخز للقناة الكلوية فى المجلد الخامس ، من كتاب « الكامل فى الطب »

الإغريقي "اسقلابيوس" فشيدوا لهذا الإله معبدا فى جزيرة نهر "التبر" بروما ورسخ الإيمان بهذا الإله عندما زال الوباء.

الطب الصينى

عاشت بلاد الصين فى عزله نسبيه عن الحضارات المعاصرة لها وكان لها اسلوبها الخاص فى العلاج بالكى بالنار والإبر الصينية. وكان فحص المريض عن طريق النبض هو الأسلوب المميز للطب الصينى.

وقد اشتهر فى بلاد الصين القديمة ثلاثة أطباء هم "شوين يو" و "شان كونج" و "تشانج شون كنج" وهو الذى ترك مؤلفات طبية حول الحميات والأمراض الأخرى والتنفس الصناعي وطرق علاج التسمم.

وقد أعطى الكتاب وصفا تشريحيا للجسم البشري وأعضائه. كما ورد ذكر كثير من النباتات الطبية تربو على ثلاثمائة نبات بالإضافة إلى أربعين مادة معدنية والدهانات والعلاج الجراحي والعلاج الطبيعي.

الطب فى الهند

اختلط الطب فى بلاد الهند القديمة بالشعوذة والسحر والتنجيم وقراءة الطالع. كما نسبت الأمراض فى كتب التراث الهندي القديم إلى فعل الشياطين وعوامل خارجية كنوع من العقاب لمن يخالف المقدسات.

وفى القرن السادس قبل الميلاد تأثر الطب الهندي بالطب اليوناني وظهرت النظريات العقلانية لتفسير وظائف الأعضاء واختلالها. كما نسبوا خلق الإنسان وتشكيله من المواد الخمسة التي يتكون منها الكون وهي الماء والتراب والنار والهواء

والفضاء والتي تتوافق مع الأنسجة والبلغم والصفراء والنفس وتجاويف الأعضاء. وكان الأطباء على علم بجراحة العظام والأنسجة والهضم والإخراج ونظام تحويل الطعام إلى دم ووصفوا تطور الجنين وصفا جيدا وأجروا العمليات الجراحية وتجبير الكسور. وكانوا يشخصون المرض بجس نبض المريض وفحص البول. وفى القرن الخامس قبل الميلاد تم إنشاء المستشفيات واستعانوا فى العلاج بعدد كبير من العقاقير النباتية والحيوانية والمعدنية منها المسهلات والمقيئات والغسولات والحقن الشرجية والمراهم التي تستعمل فيها الزيوت مثل زيت السمسم وزيت الخروع وخلافه.

وقد تأثر الطب الهندي فى رحلته الطويلة بطب الحضارات المجاورة وتأثرت به أيضا هذه الحضارات. فنجد شيوع الأفكار الهندية فى الأوساط الطبية الإغريقية أيام "هيبوقراط" وأفلاطون فى كتاب أمراض النساء حيث يوجد ذكر لوصفات طبية هندية. وكان انتقال الأفكار الطبية الهندية أمرا ميسرا عبر الإمبراطورية الفارسية التي كانت تحكم بلاد الهند والإغريق.

وحتى القرن الثامن الميلادى تم وضع العديد من كتب الطب وأشهر هذه الكتب هما "يوجا ساتاكا" و"أمرتهاردايا" كما استخدمت العقاقير المعدنية فى العلاج منذ القرن السابع الميلادى.

وقد ورد فى كتاب "أمرتهاردايا" أهمية فحص نبض المريض وهو أسلوب لم يكن معروفا فى الكتب السابقة وقد شاع فيما بعد. كذلك عرفوا الطب البيطري وكان يقسم إلى طب الخيول وطب الفيلة. وقد ظهر فى القرن الرابع قبل الميلاد وكان المرجع الأساسي فى الهند.

الطب فى أمريكا قبل كولومبس

عندما أرسى "خرستوف كولومبس" سفينته فى جزيرة صغيرة من جزر "الأنتيل" كان يظن أنه وصل إلى الهند. ولذلك عرفت هذه البلاد بجزر الهند الغربية واطلق على سكانها الأصليين اسم الهنود الحمر نسبة إلى لون بشرتهم الداكنة. ثم عرفت بعد ذلك "بأمرنديا" وهو لفظ مشتق من الهند وأمريكا لتمييزها عن بلاد الهند فى قارة آسيا.

لم يكن هؤلاء القوم أول من استوطن أمريكا إذ سبقهم إليها آخرون قادمون من آسيا عن طريق مضيق "برنج" قبل عهدنا هذا بحوالى عشرين ألف سنة. ومنهم أيضا سلالة قديمة من الإسكيمو تنتسب إلى الصين. وفى الجنوب قدمت قبائل أخرى من جزر إندونيسيا وهم مثل الهنود الحاليين مغولانيون أساسا.

كان من الطبيعي أن تكون هذه البلاد قد تأثرت بطقوس الشعوب الوافدة كما نرى فى عادة الهنود فى حرق الجثث ووضع رماد الموتى فى آنية خاصة. لذا فإن الطب هناك لم ينفصل عن الديانات والسحر والعلم.

إلا أن مجال الطب لدى هنود أمريكا محدود للغاية وكان المريض مخير بين الطب "اللاهوتى" و "الطب التجريبى".

وكان إله الطب عند "المايا" هو مخترع الكتابة. وكانت زوجته تسيطر على نمو النباتات الطبية. ومنها التبغ والكوكا وبلسم بيرو والكاكاو والكينا ونبات "الجويق" وهو مخصص لعلاج "الزهرى" ونبات "كارياتوش" وكانوا يعالجون به الجذام.

وكانت الآلهة متخصصة فى الأمراض فمنها إله الوباء وأمراض الأطفال والعاهات والموت والنوم والمطر وخلافه.

وكان الهنود الحمر يقدسون الشمس ويعتبرونها السلطة الكبرى والمسيرة لهذا الكون. وقد اتسم الطب فى هذه البلاد بالقسوة والوحشية. وكان الإله يكتفى بطلب تضحية جزئية أو رمزية مثل قطع الأذن أو بتر الأصابع وسكب الدم المسال على أرض المعبد لإرضاء الآلهة. وهناك رسوم وتماثيل من الخزف تمثل هذه العمليات. وهناك أيضا عقود مصنوعة من أصابع آدمية مبتورة وأسنان وأقنعة لطرد الشياطين. وبالإضافة إلى الطقوس الدينية كان الأطباء يقدمون لمرضاهم العقاقير الطبية.

استمر أكل لحوم البشر لدى بعض قبائل البرازيل حتى القرن السادس عشر. وعند بعض الهنود الحمر حتى القرن الثامن عشر كما أوضحت النصوص الواردة والرسوم ، شق صدر الإنسان الحي وانتزاع قلبه لتقديمه قرابين للآلهة.

قدر (رويس) عدد أمراض شعب "المايا" بأربعمائة مرض وقدر (هرناندر) الأمراض الشائعة فى (بيرو) بمائتي مرض. ولا تختلف أمراضهم عن أمراض البلاد الحارة بما فيها الإصابة بالطفيليات والكوليرا والصفراء. وكان القيء الدموي والتيفوس ودرن العظام والاستسقاء والروماتيزم شائعا فى هذه البلاد.

أما تضخم الغدة الدرقية فمازال متفشيا هناك حتى اليوم نتيجة لنقص عنصر اليود على سفوح الجبال البعيدة عن المحيط.

وفى المكسيك وبلاد المايا كان الطبيب من الكهنة الذى يرغب فى مزاولة المهنة يتقدم للاختبار وكان يمنح ترخيصا فى حفل ديني يهدى من خلاله صندوق يحتوى على عقاقير طبية وأملاح معدنية للعلاج وتعاويذ وتمائم سحرية بالإضافة إلى تماثيل صغيرة للآلهة.

أما الجراحة فهى تمارس بعيدا عن السحر والدين وكانت تقتصر على العمليات السطحية البسيطة لعلاج الجروح ورد الكسور وفتح الخراج واستئصال الورم. وكانت عملية التربنة تمارس منذ العصر الحجرى القديم. وقد شمل علاج الجروح الخياطة بشعر أدمي أو حيواني أو خيط نباتي مثبت فى أبره مصنوعة من عظم سمك مثقوب. وهناك طرق مازالت شائعة بين هنود وادي "الأمزون" فى جبال "الأنديز" فهم يضعون نمل كبير الجسم على الجرح ليقبض بأنيابه على فتحة الجرح ثم تبتر رأسه وفكاه ممسكتان بشفتي الجرح حتى يلتئم. ومن الغريب أن هذه الطريقة وصفها الطبيب العربى "أبو القاسم الزهراوي" الذى عاش فى الأندلس فى القرن الحادي عشر الميلادى.

وكانت جروح الوجه تعالج بعناية خاصة وتحاك بشعر الرأس وتغطي بعسل مخلوط بالملح. أما الحروق فتغطى بدهان مكون من العسل والبيض وكانت الأجسام الغريبة تستخرج بملقاط من البرونز ويغسل الجرح بالماء أو البول أو بعصارات نباتية. وكان التبغ يستعمل فى علاج التقيحات.

ومن الغريب أن الطقوس الدينية لشعب "المايا" كانت تشجع الناس على الانتحار وكان الاعتقاد السائد أن الجنة هي مثوى المنتحرين.

الكيمياء وتربة وادى النيل السوداء

اشتق لفظ كيمياء (Chemistry)من كلمة (خم)(Khem). وهو الاسم القديم لمصر. ومعناها العلم المصرى. حيث عرفت مصر قديما بالأرض السوداء. وعرفت الكيمياء بالصناعة المصرية.

إن الكلمة التي قالها المؤرخ اليوناني "بلوتارخوس" مازالت تتردد حتى اليوم. ويسمي المصريون بلادهم من أجل سواد تربتها الذى يشبه سواد إنسان العين (خيميا) (Khemia).

ولما كانت الفلسفة الإغريقية السائدة. كما عبر عنها أفلاطون ، تعتبر أن المثالى أهم من المادي. وكان معظم المفكرين الإغريق، عند النظر إلى العالم المادي، يكتفون بالتدليل العقلي، والتفكير المجرد دون إجراء التجارب لاختبار مدى صحة آرائهم. وكان المصريون قوما عمليين يعالجون الصخور بما فيها من معادن كتسخينها مع الفحم مثلا ليحصلوا منها على الفلزات. ويحرقون الطمي ليحصلوا على الآجر. لذا فقد أطلق الإغريق على هذا الفن، فن معالجة المواد لتغيير طبيعتها، اسم (خيميا).

ويجمع المؤرخون على أن هذا الاسم، اشتقه الإغريق من كلمة (خم). وهو الاسم الذى أطلقه المصريون على بلادهم. ولما كانت كلمة (خم) فى اللغة المصرية القديمة تعني أسود أيضا. لذا فإن بعض الكتاب يظنون أن كلمة (خيميا) يقصد بها السحر الأسود. والواقع أن المصريين أطلقوا هذه الكلمة اسما لبلادهم لسبب لا يمت إلى أمور السحر أو الأمور الخفية بصلة. فقد كانت هذه التسمية إشارة إلى تربة أرضهم السوداء الخصبة التي ترسبت من طمي النيل. والتي يباين لونها لون رمال الصحراء الصفراء تباينا كبيرا. ويرى اليهود أن لفظ كيمياء محور عن اللغة العبرية للفظ (شامان) ومعناها السر أو الغموض.

وعندما فتح العرب مصر بعد ذلك، أضافوا حرفى التعريف "ال" إلى كلمة (خيميا) فصارت (الخيميا). ثم حرفت بعد ذلك إلى السيمياء.

وكان المصريون القدماء يعتبرون أن الإله (توت) أو (تهوت) أو (تحوت) هو إله الخيميا. وتوت هذا يطلق على أول شهر من شهور السنة القبطية. حيث يبدأ العام باسم الحكمة والعلم. وقد نسب إليه الإغريق اختراع الصيدلة والطب.

وأول يوم في هذا الشهر هو المعروف الآن بعيد النيروز. أو رأس السنة القبطية. وقد نسب الإغريق هذا الشرف لإلاههم "هرمز" (Hermes) الذى كان عندهم يناظر الإله (توت). ولذلك وصفوا "الخيميا" بأنها الفن"الهرمزي". ولا تزال هذه الكلمة تستخدم فى اللغات الأوروبية حتى يومنا هذا. ففى اللغة الإنجليزية ، عندما يكون هناك شيء مغلق إغلاقا محكما، وهو إجراء كان قدماء المصريين يتبعونه أحيانا فى الصناعات الكيميائية مثل صناعة النبيذ والجعة. فإن الإنجليز يصفونه بقولهم، إنه مغلق إغلاقا "هرمزيا".

أما عبد الله محمد الخوارزمي. المتوفى سنة ٣٨٧ هـ. فله رأي آخر فى كتابه "مفاتيح العلوم". فيقول، إن اسم هذه الصنعة وهي الكيمياء، لفظ عربي مشتق من كمي ويكمي. أي ستر وأخفى.

ويجانبنا الصواب إذا اعتقدنا أن الكيمياء كانت علما قائما بذاته فى الحضارات القديمة بل كانت أقرب إلى الصناعات الحرفية منها إلى العلوم. وكانت تعتمد على خلط بعض المواد أو تسخينها أو حرقها لتحضير مواد جديدة.

ويقول "فوربس". أن المصريين كانوا يعرفون تسعة من العناصر الأولية. وأنهم كانوا على علم بالتأكسد والاختزال. ولكنهم لم يتوصلوا إلى تفسيرها من الوجهة النظرية البحتة. بل كانوا يرمزون إلى هذه العمليات بالموت والبعث. ومن ثم فإنه كثيرا ما كانت تصحبها بعض الطقوس الدينية. لذا كانت تجرى فى المعابد. ويضيف "فوربس". لقد

تصور المصريون وجود أشكال مذكرة. وأخرى مؤنثة لبعض المواد. وربما كانوا يقصدون بذلك الأحماض والقلويات أو الفلزات واللافلزات *.

الكيمياء والسحر عند القدماء

اكتشفت بعثة الآثار الصينية أدوات معدنية فى مقبرة قائد عسكري منذ عصر أسرة تسين (٢٥٠ – ٣١٣ م)بمنطقة "كوانج – سو" بشرق الصين ، كانت هذه الأدوات مصنوعة من عدة سبائك مختلفة من بينها النحاس والألمونيوم. وعند فحص الخامات المصنوعة منها هذه الأدوات بكلية الكيمياء فى "نانكينج" وكذلك فى معهد العلوم الطبيعية التابع لأكاديمية العلوم الصينية. توصل العلماء إلى أن هذه السبائك تحتاج لصناعتها إلى درجة حرارة تتجاوز الألف درجة مئوية. ولكنهم فشلوا فى معرفة الوسيلة التي حصل بها الصينيون القدماء على هذه الدرجة المرتفعة من الحرارة. لقد كتب عالم الآثار الصينى "يان هانج" رسالة عن هذه الصناعة ، قلبت كل تقديرات العلماء حول تاريخ صناعة الألمونيوم. فمن المعروف أن الحركة العلمية المعاصرة لم تتوصل إلى إنتاج الألومنيوم الخالص من الشوائب على نطاق تجاري إلا منذ قرن ونصف فقط. كذلك تشير كتب السحر فى بلاد الصين إلى صناعة حديد غير قابل للتآكل ونوع من الصلب لا يتأثر بالماء الملكى الذى يذيب جميع الفلزات بما فى ذلك الذهب. وتحوي هذه الكتب أيضا إشارة إلى معادن فوسفورية تضيء بذاتها فى الظلام.

---

* تحمل بعض أيونات الفلزات شحنة كهربية موجبة ، أما اللافلزات ، فتحمل شحنة سالبة ، فمثلا ملح الطعام أو (كلوريد الصوديوم) المتأين يرمز له بالرمز $Na^+ Cl^-$.

وفى عام ١٩٣٦ اكتشف الدكتور "ولهم كونينج" الذى كان يعمل فى المتحف القومي العراقي ببغداد، أواني فخارية فى "ربوة خوجة" يصل طول الواحدة منها إلى ٦ بوصات. وقطرها ثلاث بوصات. وكانت كل منها تحتوي على أسطوانة نحاسية بها شرائط من الحديد معزولة بعضها عن بعض بالقار. كما عثر على مادة "كبريتات النحاس" فى قاع الآنية. وبإضافة الماء إلى هذه الأوانى، أمكن الحصول على تيار كهربي من هذه البطاريات البدائية يكفى لعملية الجلفنة وطلاء المعادن بالذهب والفضة. هذه الأوانى يرجع تاريخ أقدمها إلى ٢٥٠ سنة قبل الميلاد. أما أحدثها فقد صنع بعد الميلاد بما يقرب من ٦٥٠ سنة. وقد عثر أيضا فى نفس المكان على بعض الأدوات المطلية بالذهب. ومن المعروف أن السحرة فى بلاد فارس كانوا يستخدمون الكهرباء فى أعمالهم السحرية فى عصر الدولة الساسانية (٢٢٤ -٦٥١).

ويجدر القول أن العالم "جلفاني". اخترع طريقة الجلفنة المنسوبة إليه عام ١٧٩١. وأن "فولتا". اخترع أول بطارية "عمود فولتا" عام ١٨٠٠ م. وهذا يعني أنه مضى مائتي عام على اكتشاف هذه المخترعات فى الوقت الذى استطاع فيه السحرة القدماء أن يستخدموا الكهرباء فى سحرهم منذ أكثر من ألفى عام.

ومع حرص هؤلاء السحرة على إخفاء أسرار الكهرباء. فقد ورد الكثير فى كتاباتهم مما يفتح للخيال أبوابا حول تعدد استخداماتهم للكهرباء. وهناك أيضا بعض إشارات إلى مصباح يلتهب بضوء بارد *. كما ورد فى كتابات الفرس إشارات عن صبغ المعادن وإنتاج الذهب الأحمر والأزرق والأسود وبها أيضا إشارات إلى إنتاج معدن شفاف.

---

* ربما يقصون بذلك عنصر الفسفور الذى يضيء في الظلام.



إن حركة البحث العلمى قد وضعت قدمها على أول هذا الطريق وهي تمضي فيه بكل إصرار ومثابرة. والدليل على ذلك فيض الكتب الذى يصدر عاما بعد عام لإضافة المزيد من الحقائق حول هذا الموضوع.

ومما هو جدير بالذكر أن الجهات العلمية بالاتحاد السوفيتي تهتم كثيرا بمد جسور تعبر منها إلى عالم السحر لدى القدماء.

الموسيقى فى العالم القديم

من المؤكد أن معرفة الإنسان للفن سبقت معرفته للعلم. لذا فإن تاريخ الموسيقى ليس محدودا بعصر من العصور. وعندما يحاكي الإنسان الطيور المغردة فإنه يبدأ بالتصفير والتصفيق والنقر بالأصابع واليد وضرب الأرض بالأرجل. وبعد مرحلة طويلة عرفت الآلات الموسيقية وفى مقدمتها الطبل والناي والمزمار والدف والعود والقارع. وكان الهنود ينسبون الموسيقى للإله (برهم)والمصريون لأوزوريس.

وعندما شاعت الموسيقى فى العصر القديم أطلق عليها هذا الاسم نسبة إلى إلهة الفن (Muse) ومن هنا جاء لفظ (Music) أو الموسيقى باللغة اللاتينية.

ومازالت بعض الشعوب البدائية لا تعرف الآلات الموسيقية حتى الآن ومنها قبائل "الفيدا" فى جزيرة سيلان وقبائل "الفانيجة" فى شرق أفريقيا وقبائل "أورانج كوبو" فى سومطرة.

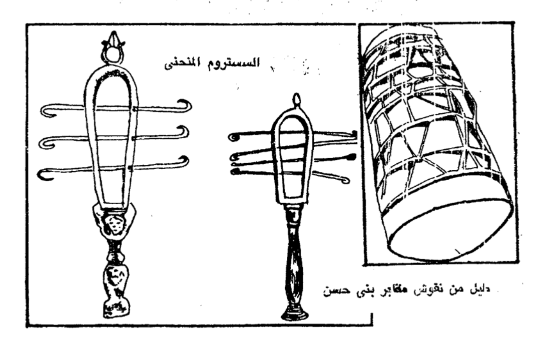
وقد ظهرت الفرق الموسيقية فى شمال أفريقيا منذ الألف الثانى قبل الميلاد وكان يعمل بها مكفوفى البصر وهم كثرة. وكانت الفرقة تضم المغني ولاعب الناي وضارب الجنك. وهي أقدم الآلات الوترية لدى القدماء وكانت أوتارها تصنع من ليف النخيل

الموسيقى الفرعونية ..
من الأسرار المقدسة

انبعثت الموسيقى تتردد فى الأرجاء ، وتشيع فى شتى أنحاء العالم القديم ، وقد أطلق عليه اسم (الموسيقى) نسبة إلى آلهة الفن (Muse) ، ومن هنا اشتق لفظ (Musica) : أى الموسيقى باللغة اللاتينية .



موسيقيون يتقدمهم كاهن بمبخرته (عند قدماء المصريين)



دليل من نقوش مقابر بنى حسن

وتثبت من جهة فى حامل متصل بصندوق أجوف ومن الجهة الأخرى تلف على أوتار قصيرة.

ولا تزال هذه الآلة موجودة فى غرب أفريقيا وأحيانا كانوا يكسونها بجلد فهد.

وأقدم صورة لآلة الجنك عثر عليها فى النقوش المصرية فى الأسرة الرابعة عام (٢٧٢٠ ق.م.) أما أقدم صورة للناي فهى تلك التي وجدت منقوشة على حجر الإردواز ويرجع تاريخها إلى ما قبل الأسرات (٣٤٠٠ ق.م.).

كما عرفت أيضا الآلات الإيقاعية مثل الأجراس والجلاجل والرق والصاجات وكانت تستعمل فى تنظيم حركة العمل أو حركات الرقص فى أعياد الحصاد.

وكانت هنالك الآلات بالأجراس خاصة بالعبادة فقط وكانوا يطلقون عليها اسم السستروم وأقدم صورة عثر عليها لهذه الآلة فى نقوش الأسرة الثانية عشرة أي منذ ألفى سنة قبل الميلاد.

وكان السستروم يصنع عادة من البرونز وأحيانا من الذهب الخالص وهو مزود بقبضة يد لا تتجاوز ١٢ سم وكان على هيئة ناقوس وهو محفوظ فى متحف برلين تحت الأرقام "٢٨٦٨ –٢٧٦٨".

وفى عصر الهكسوس (١٥٨٠. ق.م.) ورد إلى مصر عدد كبير من الآلات الموسيقية الجديدة وكانت منتشرة فى آسيا مثل "الطنبور" الذى يعزف عليه بريشة العزف و"الكنارة" التى كثر ورودها فى نقوش المقابر والمعابد بعد الاتصال المستمر بين مصر وآسيا والاسم مشتق من لفظ كنر (Kenner). كذلك انتشرت الطبول على شكل براميل وأبواق الجند وأصبح فى بلاط الملك فرقتان إحداهما مصرية والأخرى أسيوية وتطور السلم الموسيقى وعرفت الموسيقى الصاخبة.



وقبل البناء النظرى للموسيقى كان هناك سلم موسيقى عرفته الأذن منذ زمن بعيد. فإن أصاب الشعوب نصيبا من المدنية فإن أثر ذلك يظهر فى الآلات الموسيقية بزيادة عدد الثقوب فى المزمار وكثرة عدد الأوتار فى الآلات الوترية. وعلى هذا فقد تطور السلم الموسيقى من ثلاثى إلى خماسى إلى سباعى. وانطلاقا من مبدأ أن الأعداد هى نموذج الأشياء فقد كان من الطبيعى لدى الفيثاغوريين أن يشبهوا الأصوات بالأعداد وأن يجعلوا من سلم الأصوات بناء رياضيا. فإذا أخذنا عدة أوتار متجانسة تماما ومشدودة بالتساوى ولكنها تختلف فى الطول، فإننا نلاحظ أنها تعطى أصواتا مختلفة بينها انسجام ممتع للأذن. وعندما يعطى وتر ما نغم "دو" مثلا فإن الوتر الآخر يعطى "دو" أعلى. والنوتة الأكثر عمقا التى يحدثها الوتر الأطول يرمز إليها بالعدد الأعلى. وقد اهتم قدماء الإغريق بالموسيقى اهتماما كبيرا واعتبروها غذاء الروح وهى التى تهذب النفس البشرية وترتقى بها.

ومنذ عصر أرسطوا أدخل الموسيقيون تحسينات جعلت السلم الموسيقى اسهل استعمالا عند التطبيق ولكنه كان أكثر تعقيدا من الناحية الرياضية.

وكانت البحوث التى يجريها الفيثاغوريين تتعلق بموضوعين مختلفين هما نظرية طبيعة الصوت والنظرية الرياضية المتعلقة بسلم الأنغام لكونه بناء رياضيا خالصا.

الموسيقى فى بلاد الصين

عرفت الصين الآلات الموسيقية قبل الميلاد بأكثر من ألف عام. ويذكر الفيلسوف (مو – تسى – ٤٨٦ ق.م.) أنه كان لكل ملك أو أمير (جوقة) موسيقية خاصة به. تعد رمزا لسلطته وجاهه. وكان الملوك والأمراء يلوذون إلى سماع الموسيقى والطرب والغناء. ويستمتعون بالرقص على ترانيم الأجراس وقرع الطبول. يجدون فيها راحتهم ومتعتهم

عندما تصيبهم الشئون السياسية بالملل. وفى عام ١٩٧٨. عثر بمحافظة صيشيان بمقاطعة (هوبي) بالصين، على قبر قديم يعود تاريخه إلى عام ٤٣٣ ق.م. وهو خاص بالنبيل الصينى (تسنج هوبى). كان القبر يضم بجانب رفات جثمان النبيل ٢١ جثة من العازفات والراقصات والمغنيات. ولذلك يطلق الأثريون على القبر، اسم القاعة الموسيقية المدفونة. كان بالقاعة آلات موسيقية كثيرة تحتوي على آلات النفخ والناي والمزامير وقيثارتان بكل منهما عشرة أوتار. بالإضافة إلى مجموعة أجراس موسيقية مختلفة الأحجام. ومجموعة من النواقيس الموسيقية وطبلتان طول كل منهما مترا. وقد شاع استخدام هذه الآلات الموسيقية منذ عهد أسرة (تشو) الغربية (١٠٦٦ – ٧٧١ ق.م.) وحتى أسرة (هان) (٢٠٦ ق.م.– ٢٢٠ م.).

الفصل الرابع

الفنون والصناعات في الحضارات القديمة



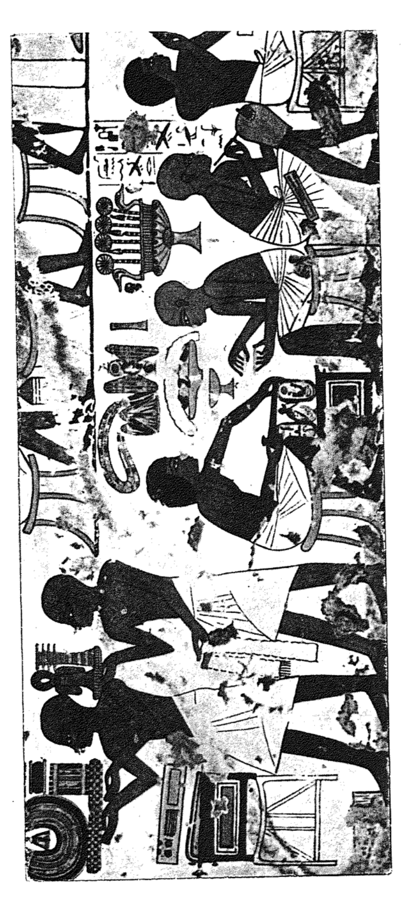
الصناعات فى مصر الفرعونية والحضارات المعاصرة لها

بعد دراسات مستفيضة لما يقرب من قرن ونصف من الزمان. كان القرار الأخير لعلماء الآثار. أن مصر الفرعونية تعتبر بحق مهد الكثير من الصناعات الأولى التي انبثقت من حضارات بدائية موغلة فى القدم. فجرتها تلك العوامل الطبيعية الطيبة، التى أحاطت تلك البقعة الخضراء الممتدة على جانبى نهر النيل.

ثم يجئ التاريخ المدون بعد ذلك ليعلن عن تطور هذه الصناعات. وتقدمها تقدما ملحوظا بعد أن فتح ملوك الأسرة الأولى شبه جزيرة سيناء، لاستخراج النحاس الأحمر والفيروز.

وقد أتاحت وفرة الخام فى مصر كثرة الإنتاج وتنوعه وتطوره تطورا مطردا. كذلك اكتسب المصريون القدماء خبرة بطبيعة المواد الخام، وما يصلح لها من صناعات وأغراض بل وساعدت هذه العناصر المتنوعة على الابتكار والازدهار. فضربوا بسهم صائب فى مجالات الكيمياء التطبيقية. وتعددت لذلك الصناعات الكيميائية التي قامت فى مصر الفرعونية. حتى شملت أعمال التعدين والصياغة والسباكة وصناعة الفخار والقاشاني والخزفيات والتزجيج وصناعة الزجاج وتحضير الدواء والعقاقير وصناعة الألياف والنسيج والصباغة وصناعة الورق وأدوات الكتابة وتجهيز الجلود والرق والمواد الدابغة. وتحضير الأواني ومواد الطلاء والدهانات والمواد اللاصقة والراتنجات. والمونة والملاط وصناعة المشروبات الكحولية واستخلاص الزيوت والدهون وصناعة العطور والصابون ومستحضرات التجميل والتحنيط وكيمياء الخلود.

كانت هذه الصناعات تتم فى سرية تامة. وكان القائمون عليها متخصصين من الكهنة الذين أحاطوا هذه الصناعات بالغموض والإبهام. وأخفوا سبلها عن عامة



الناس. فلم تعرف بذلك أسرارها الحقيقية. ولا أساليبها ولا أسسها العلمية. وكان أبناء هؤلاء الكهنة يتوارثون ممارسة هذه الصناعات دون سواهم. لتنتقل سريتها عبر الأجيال في إطار محدود. لكي لا تخرج عن نطاق أفراد بعض الأسر الذين تميزوا بثياب خاصة. وعاشوا في عزلة تامة.

وفي المعبد الفرعوني القديم. تم العثور على أول معمل كيميائي في الوجود. مزود بالتجهيزات المعملية اللازمة للعمليات الكيميائية الأولية. مثل الهاون ويد الهاون والمصفاة والغلاية وآلة كي ومطحنة وزجاجات وحوض مزدوج وإبر ومقص وملاعق وكأسان وأواني فخارية وأخرى من المرمر وبواتق وقد استخدم الغاب بمثابة أنابيب التوصيل.

وكان الإنسان المصري القديم صبورا شديد العناية. عظيم الإتقان لصناعته. استقى خبرته من وحي البيئة المصرية المتمثلة في الشريان المائي. وما أثرى به الوادي من غرين.

التعدين

يقصد بالتعدين كل ما يستخرج من باطن الأرض أو من فوق سطحها من أحجار ومعادن. وعلى هذا فقد بدأ التعدين منذ أن التقط الإنسان حجرا صلبا من فوق سطح الأرض وقام بتهذيبه وتشكيله تشكيلا مكنه من استخدامه في الصيد والدفاع عن النفس ونحر الذبائح.

مارس الإنسان الأول صناعة التعدين في أبسط صورها منذ بدء الخليقة قبل أن يعرف الرعي والزراعة.

وتجدر الإشارة إلى عدم الخلط بين المعادن والفلزات. فالمعدن هو تلك المادة الخام التي تستخرج من باطن الأرض أو من فوق سطحها. بينما يعني لفظ فلز ، العنصر

الذى يستخرج من المادة الخام بعد معالجتها بالطرق الكيميائية. ولتوضيح ذلك فإن حجر الصوان مثلا وهو المعروف لدى العامة باسم "الزلط"، يعد من المعادن. بينما النحاس والحديد والذهب تعتبر من الفلزات.

وقد قسمت مراحل تحضر الإنسان. تبعا لمراحل معرفته واستخدامه للمعادن ونواتج التعدين. وتدرجت هذه المراحل من العصور الحجرية الثلاث. وهي حضارة العصر الحجرى القديم (الباليوليثي). والمتوسط (الميزوليثي). والحديث (النيوليثي). ثم العصر النحاسي فالبرونزي فالحديدي.

١- حضارة العصر الحجرى القديم (Paleolithic)

استغرقت هذه الحضارة زمنا طويلا اختلف فى تحديده الباحثون. إلا أن المرحلة الأخيرة من هذه الحضارة. تبدأ منذ حوالى مائة ألف عام تقريبا وتنتهي منذ حوالى ١٢ إلى ١٠ آلاف عام قبل الميلاد. وقد اتسمت بظهور سلالات بشرية جديدة. وتحول مناخي بعيد الأثر.

٢- حضارة العصر الحجرى المتوسط (الميزوليثي) (Mesolithic).

ومدتها قصيرة نسبيا تنحصر فى الفترة ما بين عامي (١٠ — ٨ آلاف سنة ق.م.).

٣- حضارة العصر الحجرى الحديث (النيوليثي) (Neolithic).

وترجع إلى فترة ما بين عامي (٨٠٠٠ — ٥٠٠٠ ق.م.). وتميزت بقفزات كبيرة فى المعرفة. أهمها ابتكار الزراعة واستئناس الحيوان وبناء المساكن. كما تميزت بدقة الأدوات الحجرية. وأهمها ما هو مصنوع من حجر الصوان. وتميزت أيضا بصنع الأواني الحجرية والفخارية. ثم تلا ذلك اكتشاف واستخدام فلز النحاس بجانب الأدوات الحجرية.

والقصدير. ثم عرفت صناعة البرونز من النحاس والقصدير. وتم استخلاص الحديد من خاماته.

وبعد رحلة البشرية الشاقة عبر عصور التاريخ الطويل. عرفت المعادن الذرية. ولقب عصرها بالعصر الذري.

المعادن

يسجل التاريخ معرفة الإنسان بالأحجار وطرق استخراجها وقطعها وتشكيلها ونحتها وتهذيبها واستخدامها. وقد استمرت ممارسته الدائمة لهذه الصناعات. ومن هنا بدأت المعرفة بخواص الأحجار والصخور تتقدم شيئا فشيئا. حتى أمكن حصر الصفات المطلوبة فى كل نوع منها بما يتناسب مع استخداماته. فأحجار الزينة تختلف عن أحجار البناء. وأحجار التماثيل تغاير أحجار المسلات والتوابيت. وأحجار الأهرامات الخارجية تباين الكسوة الداخلية لهذه الأهرامات.

ولعل التعدين هو أقدم العمليات التي ألم بها الإنسان. فقد اكتشف أنه يمكن تشكيل الذهب إذا ما وضع فى النار. كما يمكن استخراج الفلزات من خاماتها بحرقها مع الخشب كوقود يتحول إلى فحم ويعمل بدوره كعامل مختزل. وبالرغم من جهل الإنسان تماما بالناحية العلمية فى ذلك الوقت ، إلا أنه سجل ذلك على مقابر الأسرة الخامسة. حيث يوجد رسم لفرن بمجرى هوائي يتصل بأنابيب تسمح بنفخ الهواء بالفم حتى ترتفع حرارة الفرن إلى الدرجة المناسبة لاختزال خام الفلز. وتشمل المعادن الأحجار الكريمة ونصف الكريمة والصخور.

أ-الأحجار الكريمة ونصف الكريمة

منذ عصور ما قبل التاريخ عرف القدماء الفيروز والفلسبار والمرمر واللازورد والجيد والجاديت والأرغن والعقيق والملاكيت وحجر سيلان وحجر الدم والزبرجد والحجر البلورى والأماتست واليشب والزمرد والجمشت وسبار أيسلنده.

١ -الفيروز (Turquoise)

موطنه الأصلى بلاد فارس وشبه جزيرة سيناء. ويحتمل دخوله أوروبا عن طريق تركيا. ومن المؤكد أن الأتراك كانوا يعرفون الفيروز. وهو ما يرد إليهم من بلاد الفرس. والمسمى فى لغتهم الفيروز. أى أن الفيروز كلمة فارسية أصلا. وقد جعله سكان المكسيك أصحاب الحضارة البائدة، فى مصاف الأحجار الكريمة وقيل أنه أخذ من الفرنسية القديمة الذى يعنى أنه حجر تركى وليس من إنتاجها (Old French Tourque).

ويتكون الفيروز من معدن تركيبه الكيميائى فوسفات الألمونيوم والنحاس المائية. ويتراوح لونه بين الأخضر والأزرق. فوجود مركبات النحاس تكسبه اللون الأزرق. أما إذا وجدت به شوائب من الحديد ، فيتغير إلى اللون الأخضر.

ويرجع استخدام الفيروز إلى نحو (٥٥٠٠ ق.م.). وكان فراعنة مصر يحصلون عليه من أرض القمر بسيناء. وتعتبر شبه جزيرة سيناء أهم المصادر التاريخية. حيث توجد مناجم مغارة وسرابيط الخادم.

ومن ألوان الفيروز أيضا اللون الرمادى المخضر. والأخضر المصفر. ويوجد الفيروز مختلطا مع الليمونايت "خام الحديد الرسوبي". ومع الكوارتز أو مع المرو أو الفلسبار أو الكاولين ، فى مناجم شبه جزيرة سيناء.

وإذا طال تعرض الفيروز للشمس ابيض لونه.

وحتى يومنا هذا يوجد فى مناجم الفيروز بسيناء تمثال (حت حور) أو آلهة الفيروز التى كانت تقدم لها القرابين فى موسم التعدين عند الفراعنة.

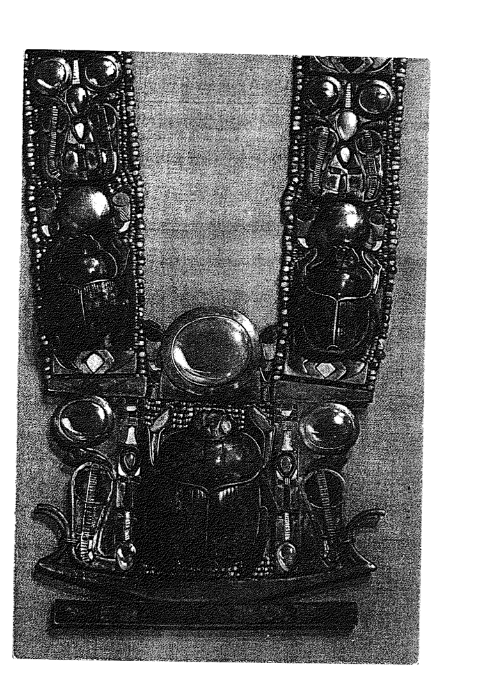
ويذكر "فلندر بترى" عالم الآثار المعروف. بعد دراسته لمعبد سرابيط الخادم حيث مناجم الفيروز عند الفراعنة ، أن صناعة تعدين الفيروز هناك كانت منظمة جدا. وقدر عدد العمال العاملين هناك بما لا يقل عن سبعمائة عامل. وأحيانا كان الملك يرأس بعثات التنقيب عن المعادن فى الصحراء الشرقية.

٢ - المرمر (Alabaster)

يتميز المرمر بالجمال والسطح الأملس الناعم وسهولة قابليته للتشغيل والصقل. ولذا استخدم قديما فى صنع الأحجار الكريمه. ويعرف جيولوجيا بالكالسيت. وتركيبه الكيميائى كربونات الكالسيوم المتبلورة. كذلك استخدم أيضا فى صناعة الآنية وسراج الإضاءة وعمل التحف وفى صنع الأوانى والتوابيت والتماثيل وموائد القرابين والقدور. وكان العمل فى محاجر الألبستر يتم تحت الأرض. وكان الدخول الى هذه المحاجر يتم بسرداب. ثم تطورت المحاجر بعد ذلك وأصبحت ذات سقف مرتفع على شكل قبه.

٣ -الفلسبار (Feldspar)

تعتبر الفلسبارات من أوفر المعادن المكونة للصخور فى الأرض. وهى المكون الرئيسى لمعظم الصخور النارية. وتتركب من سليكات الألمونيوم والبوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم. والفلسبار الأخضر أو حجر "الأمازون" ، به تشققات واضحة. ومصادره القديمة غير معروفة. ويوجد فى مصر فى الصحراء الشرقية. ويعرف الفلسبار الأخضر "بالميكروكلين". ويسميه العرب "الكشران". وأهم استخداماته فى الدولة القديمة



هى صناعة الحلى، ثم استخدم بعد ذلك فى صناعة الزجاج والقاشانى والأوعية الخزفية.

٤- الملاكيت (Malachite)

هو حجر ذو لون أخضر جميل. يتكون كيميائيا من كربونات النحاس القاعدية المشبعة بالماء. وهو ما يعرف عند العامة "بالزنجار". وهو سام. ويوجد فى شبه جزيرة سيناء وصحراء مصر الشرقية. وقد استعمل القدماء الملاكيت فى صناعة الكحل الأخضر وتلوين الزجاج وصناعة الأصباغ. واستعمل كحجر كريم فى صناعة الخرز.

ومن المعروف أن قدماء المصريين كانوا يستخدمون الملاكيت منذ عصور ما قبل الأسرات فى طلاء الوجه ، لاعتقادهم أن اللون الأخضر يبعث الحياة. وكان السبب فى هذا الاعتقاد ما ظنوه من أن مياه النيل تعطي الكائنات النباتية لونها الأخضر.

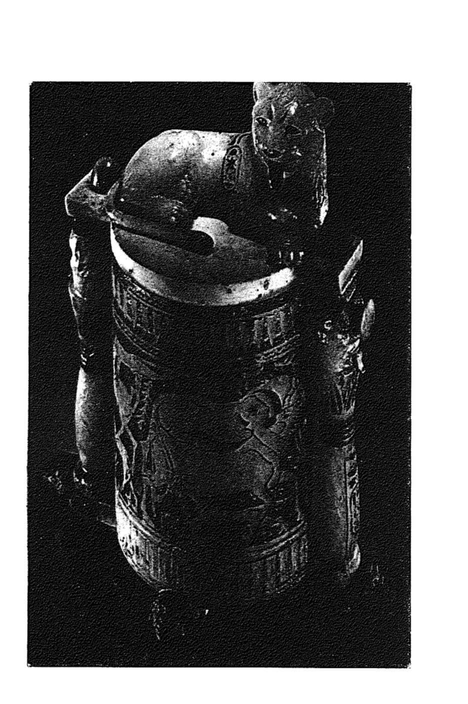
٥- حجر اللازورد (Lapis Lazuli Azurite)

حجر اللازورد عرف من قديم الزمن. وترجع تسميته إلى أصل فارسي. ومعناه الحجر الأزرق. وتتراوح زرقته بين الأزرق السماوى والأخضر الأرجواني.

ويعتبر التركيب الكيميائى للازورد معقد أكثر من غيره من الأحجار الكريمة. فهو يتركب من كبريتات وسليكات الصوديوم والكالسيوم والألمونيوم مع بعض الشوائب من كبريتيد وكلوريد وفوسفات الحديد والمغنسيوم.

ومن اللازورد ما هو شفاف أو قاتم. وكثيرا ما تظهر به شوائب من الكالسيت. وكثيرا ما وجد مرافقا لعروق الكالسيت الأبيض وكبريتيد الحديد.

وقد استخدم اللازورد من قديم الأزل فى صناعة الجواهر والحلي والخرز والتمائم. وكان يستخدم أيضا بعد طحنه إلى تراب ناعم لعمل الأصباغ بعد إذابتها فى الزيت.



وبالرغم من شيوع استعمال اللازورد فى مصر منذ عصور ما قبل الأسرات. إلا أنه لم ينتج محليا. بل كان يستورد من ممالك غرب آسيا. ومن منطقة بادخشان. فى شمال أفغانستان. مما يدل على اتساع رقعة التبادل التجاري بين بلاد الشرق الأوسط. وبلاد الشرق الأدنى فى ذلك الوقت.

ومما هو جدير بالذكر. أنه أمكن تحضير هذا المعدن صناعيا فى العصر الحديث على نطاق واسع. ويعرف باسم (Ulteramarine). ويستخدم فى صناعة البويات والزهرة الزرقاء.

٦- الجاديت

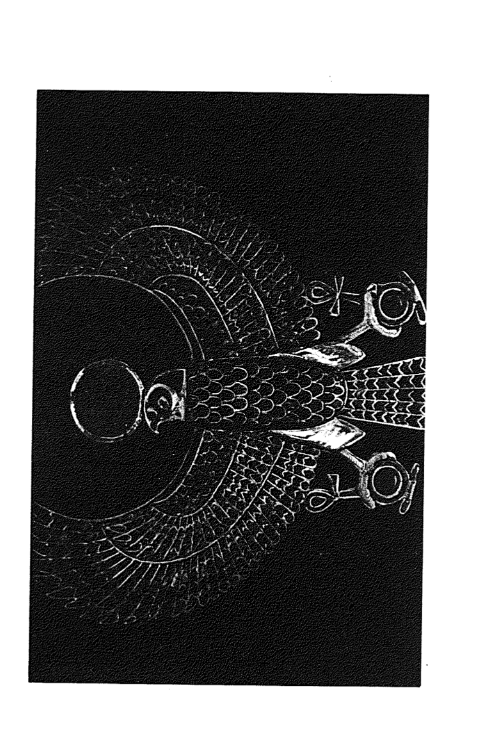
تركيبه الكيميائى هو سليكات الألمونيوم والصوديوم. وموطنه الأصلي هو بورماالعليا. وكانت مصر تستورده منذ عصور ما قبل التاريخ. وقد استخدمه القدماء فى عمل الخرز والحلي وأدوات الزينة.

٧- الجيد

يتركب الجيد كيمائيا من سليكات الكالسيوم والمغنسيوم المزدوجة. وموطنه الأصلي شمال كشمير وسيبريا. وقد وصل إلى مصر منذ العصر الحجرى الحديث. واستخدم فى عمل الحلي والخرز.

٨- حجر سيلان (Gornet)

عرف هذا الحجر منذ عصور ما قبل التاريخ. ويطلق هذا الاسم على مجموعة من السليكات المزدوجة لبعض العناصر المختلفة. ويوجد فى صحراء مصر الشرقية وجنوب سيناء. وقد استخدم قديما فى عمل الخرز والحلي والتمائم. إلا أن شدة صلادته كانت تقف عائقا فى سبيل صقله.



٩ - الزبرجد (Peridot)

الزبرجد جوهر ثمين. يتركب من سليكات الماغنسيوم والحديد. وقد استخدم هذا المعدن منذ عصور ما قبل الأسرات فى صناعة الخرز والحلي وأدوات الزينة.

ويوجد الزبرجد فى جزيرة "سانت جون" أمام ميناء "برانيس" فى المياه الإقليمية المصرية للبحر الأحمر. ولهذه الجزيرة شهرة عالمية كواحدة من مواطن الزبرجد فى العالم.

والأوليفين هو الاسم العلمى للزبرجد. وهو حجر شفاف أو نصف شفاف. وتختلف ألوانه من الأزرق – الأخضر إلى الأصفر والأسود والأحمر والرمادى. وكلما زادت كمية الحديد فى الزبرجد كان أثقل وأعمق لونا. ويتبلور معدن الأوليفين من الصهر فى باطن الأرض فى مراحله الأولى. لذلك فهو يوجد فى الصخور النارية كالبازلت. ويوجد أحيانا فى الصخور الجيرية. وأفضل أنواعه ما يعثر عليه من الشهب المتساقطة. وهو ما يعرف بالأحجار السماوية *.

١٠ -حجر الدم "هيماتيت" (Hematite)

تركيبه الكيميائى أكسيد الحديديك. وهو حجر أسود محمر معتم ذو لمعان معدني. يوجد بكثرة فى كثير من بلدان العالم. وقد استعمل فى الزينة وفى صنع التمائم والخرز. و استخدمه الإنسان منذ العصور الموغلة فى القدم فى دهان الوجه والجسد. وفى عمل الرسوم الملونة التي وجدت بالكهوف.

١١ - الأماتيست – المرو – الحجر البلوري أو الصخر البلوري
(Amethyst , Quartz , Rock Crystals)

* سميت بهذا الاسم لأنها تشبه السماء بصفاء زرقتها.



تتكـون رمـال الشـاطئ. وحصـى الأنهـار الرمليـة وتـلال سلاسـل جبـال الكوارتزايت من الكوارتز أو المرو أو الكورت ، أحد المعادن الشائعة الوجود. والكوارتز يتركب كيميائيا من ثاني أكسيد السيليكون. ويكثر وجوده بالفراغات الموجودة بالصخور على هيئة بلورات كاملة الشكل من منشورات سداسية تنتهي إلى أوجه هرمية. ذلك هو البلور الصخري. الذى بلغت أشكال بلوراته ما يقرب من ١٤٠ نوعا.

وقـد استخدمت بلـورات الكـوارتز فـى صـناعة الحلـيْ. وهـي علـى فصـيلتين , الفصيلة المتبلرة. ومنها البلور الصخري والأماتيست والكوارتز بألوانه المختلفة.

أما فصيلة الكوارتز الثانية غير المتبلرة فقد استعمل منها القدماء العقيق واليشب.

والعقيق اليماني والجزع الحبشي والجزع البقراني (Agate , Onyx , Sardonyx) .

تتركب هذه الأحجار من السليكا غير المتبلرة. وكان استعمال العقيق شائعا جدا فى العصور القديمة. وقد استخدمت هذه الأحجار فى صنع الحلي والأواني منذ عصور ما قبل الأسرات. وكانت محاجره عند رأس وادي أبو جريد. بالصحراء الشرقية.

١٢ - العقيق الأبيض والأحمر والسرد واليشب.

(Chalcedony , Carnelian , Sard , Jasper)

تتركب هذه الأحجار من السليكا غير المتبلرة. وهي أنواع من المرو. يختلف لونه باختلاف شوائبه. أجوده الأحمر. وهي تحتوي على شوائب من أكاسيد الحديد وغيرها.

ويوجـد العقيـق الأبـيض فـى شـبه جزيـرة سـيناء وفـى الواحـات البحريـة. وقـد استخدمت هذه الأحجار فى صناعة الخرز والجعارين منذ عصر ما قبل الأسرات.

و اليشب أوالجسبار (Jasper) مادة من الكوارتز أو المرو. وهـو مكـون مـن مـادة شديدة الصلابة نظرا لوجود شوائب من مركبات الحديد. و كان اليشب يستخدم لـدى قدماء الصين فى تدوين كتاباتهم قبل اختراع الورق.

١٣ - سبار أيسلندة

نوع نقي جدا وشفاف من المرو. وأشهر محاجره هي المشهورة قديما باسم حاتنوب. جنوب شرق العمارنة.

١٤ — الزمرد (Emeraid)

هو سليكات البريليوم والألمونيوم والزمرد والأكوامارين والمرجانيت من أسرة معدن البريل (Beryl). وهو حجر كريم شفاف ذو لون أخضر جميل. والأكوامارين (Aquamarine) حجر كريم شفاف أيضا. ذو لون أزرق مشوب بخضرة. وترجمته الحرفية ماء البحر. فهو يشبه البحر في زرقته. ويوجد غالبا في صخور تسمى (البجماتايت) الخشنة الحبيبات. ويوجد الزمرد فى أماكن كثيرة مثل البرازيل وروسيا والنمسا. وقد عرف المصريون القدماء الزمرد. فصنعوا منه أدوات الزينة والتمائم. وكان قدماء الإغريق يقدمونه إلى فينوس — آلهة الجمال — قربانا. ولاعتزاز "كليوباترة" بالزمرد امتلكت كل مناجمه فى مملكتها ملكا خالصا لها. وراحت تقدم منه فى كرم هدايا للسفراء المقربين إليها. وقد طبعت صورتها محفورة عليه.

استخدم الزمرد لصناعة الحلي والتمائم ورمزا للعقيدة والثقة. وأيضا فى الخرافات والخزعبلات.

ويذكر التاريخ أن أقدم مناجمه الواقعة على البحر الأحمر فى مصر. فيما يسمى مناجم كليوباترة للزمرد Cleopatra emeraid mines. هذه المناجم استغلت منذ ألفى سنة قبل الميلاد. وكانت مصادر الزمرد المستخدم فى صناعة حلي الأقدمين. وقد طمست معالم المناجم القديمة كليا خلال العصور الوسطي. ولم تكتشف ثانية حتى عام ١٨١٨ ،

حيث تم التنقيب عنها فى سفح جبل سكيات (Sikait). وجبل زياره (Subara) بمحازاة البحر الأحمر شمال شرق أسوان. ويكتسب الزمرد لونه من آثار أكسيد الكروم.

وتمتاز معادن الزمرد والأكوامارين بالقوة والصلابة ومقاومة الحرارة والتآكل.

ويرجع أصل التسمية لكلمة الزمرد إلى الفارسية. ثم أطلق عليه الإغريق بعد ذلك اسم زمارجدوس (Smaragdos)وهذه الكلمة حرفت بعد ذلك من زماراجدوس إلى عدة تحريفات انتهت إلى التسمية الحالية التي هو عليها الآن منذ القرن السادس عشر. وكانت هذه التسمية تطلق على أي معدن أخضر اللون وليس فقط على الزمرد.

ويعتبر الزمرد أول حجر كريم يعرض للبيع فى سوق بابل قبل الميلاد بأربعة آلاف عام.

ب- الصخور

الصخور التي عرفها الإنسان هي حجر الصوان والديوريت والجرانيت ، والبازلت والدوليريت والمرمر والبريشيا والحجر الجيرى والدولوميت والرخام والصخر البورفيري أو السماتي والجبس والحجر الرملي والكوارتزيت وأنواع أخرى من الصخور.

١- حجر الصوان

يتكون الصوان من السليكا دقيقة الحبيبات. وقد شاع استخدامه فى صنع الأسلحة والأدوات والأواني ، ورؤوس الفؤوس ورحي طحن الغلال. وغيرها منذ العصر الحجرى القديم.

وكان الإنسان الأول يستخدم كتل الصوان الموجودة على الأرض. ولا نعرف سر تمسكه بهذا الحجر دون سواه. ثم تقدمت بعد ذلك صناعة الصوان تقدما مذهلا منذ نهاية العصر الحجرى الحديث.

٢- الديوريت

صخر ناري خشن الحبيبات. مرقط السواد والبياض. ويكثر وجوده بأسوان فى مصر وقد ثبت استغلاله فى صنع القدور والتماثيل منذ عصور ما قبل التاريخ.

وفى متحف اللوفر بباريس يوجد راس تمثال "حامورابي" صنع من حجر الديوريت الداكن. وحامورابي هذا له شهرة كبيرة فى تاريخ العراق القديم. فهو مؤسس الدولة البابلية. ويعتبر عصره العصر الذهبي لحضارة بلاد ما بين النهرين.

والديوريت مشهور بصلابته العالية وصعوبة تشغيله وصقله. ولونه رمادي أخضر أو أخضر مشوبا بزرقة. وقد استخدمت كتل الديوريت أيضا فى عمل المطارق لصلابته.

والديوريت من الأحجار التي أثارت انتباه علماء الآثار المصرية للقدر الهائل للأواني والتماثيل التي نحتت منه.

٣- الجرانيت

الجرانيت غني عن التعريف. وهو صخر ناري بلوري خشن الحبيبات. يحتوي على نسبة عالية من المرو. ويتراوح لونه بين الأبيض والرمادى والوردي. وهو صخر شائع الوجود. وله شهرة عبر عصور التاريخ فى كسوة قصور الملوك وأباطرة العهود الغابرة فى بابل واليمن وبلاد فارس والشرق الأقصى ومصر الفرعونية.

٤- البازلت

البازلت صخر بركاني أسود دقيق الحبيبات شديد الصلابة. أما الدوليريت فهو بازلت خشن الحبيبات.

وقد استخدم البازلت قديما على نطاق واسع فى صنع الأواني والبلط والمدقات التى كانت تستخدم فى تشغيل الأحجار الصلدة. وأيضا فى بناء القصور والمعابد والتماثيل لدى الإغريق والرومان والفرس ومصر.

٥ -الحجر الرملي والكوارتزيت

يتألف الحجر الرملى فى جوهره من رمل الكوارتز الناشئ عن تفكك الصخور الأقدم عهدا ملتصقا ببعض بفعل نسب صغيرة جدا من الطفل وكربونات الكالسيوم وأكسيد الحديد أو السليكا.

وتدل الآثار القديمة على أن الحجر الرملي لم يكن شائع الاستخدام طوال تلك الفترة. أما الكوارتزيت. وهو حجر رملى شديد الصلابة فقد عرف واستخدم فى عمل التوابيت والتماثيل وأعمدة المعابد.

٦ -الجراي واكي (Graywacke)

صخر رسوبي قديم. استخدم منذ القدم على نطاق واسع. وقد أطلق عليه القدماء حجر بخن (Bakhen). وهو حجر داكن اللون دقيق الحبيبات. يقبل الصقل والتلميع لذا كان له مركز مرموق بين بقية الأحجار المستخدمة للزينة. وفى صناعة التوابيت والتماثيل.

٧ – البريشيا (Breccia)

تتكون البريشيا عادة من شظايا من الصخور، ربطت بين مادة صخرية لاصقة. والنوع الأخضر منها يعرف باسم فيردى (Verdi Breccia)، استخدمت البريشيا الحمراء والبيضاء منذ عصور ما قبل الأسرات فى صناعة الأوانى والأدوات. ثم انقطع استخدامها، حتى العصر الرومانى. إذ تجدد الاهتمام به.

٨ - الصخر البورفيرى أو السماقى (Porphyrite)

هذا النوع من الصخور النارية تحت السطحية يتميز بوجود بلورات كبيرة نوعا منثورة فى كتلة من البلورات الدقيقة. ومنه النوع المعروف باسم الحجر السماقى الإمبراطورى (Imperial Porphyry). ذى اللون الأرجوانى والذى استخدمه الرومان بكثرة فى تجميل معابدهم. وقد استخدم الصخر البورفيرى فى صناعة الأوانى منذ عصر ما قبل الأسرات. وكان للنوع الأسود منه ذى البلورات البيضاء المتناثرة أفضلية على الأنواع الأخرى.

٩ – الحجر الجيرى والدولوميت والرخام

الحجر الجيرى فى جوهره عبارة عن كربونات كلسيوم. غير أنه يحتوى على نسب متغيرة من مواد أخرى مثل السليكا والطفل وأكسيد الحديد وكربونات المغنيسيوم بنسب ضئيلة. أما الدولوميت فهو كربونات مزدوجة للكلسيوم والمغنيسيوم.

والرخام حجر جيرى يتبلور بفعل عمليات التحول الجيولوجى (Metamorphism) وقد استخدمت هذه الصخور فى صناعة الأوانى والمبانى والتماثيل على طول التاريخ القديم فى مصر وبابل وبلاد فارس والهند والصين وبلاد الشرق القديم والإغريق والرومان.

١٠ -الجبس

الجبس هو كبريتات الكلسيوم المائية. ويوجد بوفرة ضمن رواسب ساحل البحر الأحمر.

وكان الجبس من أكثر المواد شيوعا فى الاستعمال خلال الدولة القديمة للطلاء الداخلى للمبانى لتسهيل النقش بالحفر الغائر أو البارز وللطلاء بالبويات. واستخدم

الجبس كذلك لعمل القوالب لأقنعة الوجه وغيرها. و عم استخدامه أيضا فى صناعة الأواني.

١١ - النطرون

يتركب ملح النطرون من كربونات وكلوريد وكبريتات الصوديوم الناتجة من رواسب تبخر مياه بحيرات وادي النطرون. وكان يعرف قديما بالنتر. ومنه اشتق اسمه فى اللغات اليونانية واللاتينية والعربية ومعظم اللغات الأخرى. وقند استعمله قدماء المصريين فى أغراض متعددة. منها التحنيط وقصر الألوان. وفى صباغة أنسجة الكتان. وفى صناعة الزجاج وعمل البخور للطقوس الدينية. وأيضا فى الطب والتطهير.

١٢ - الشب

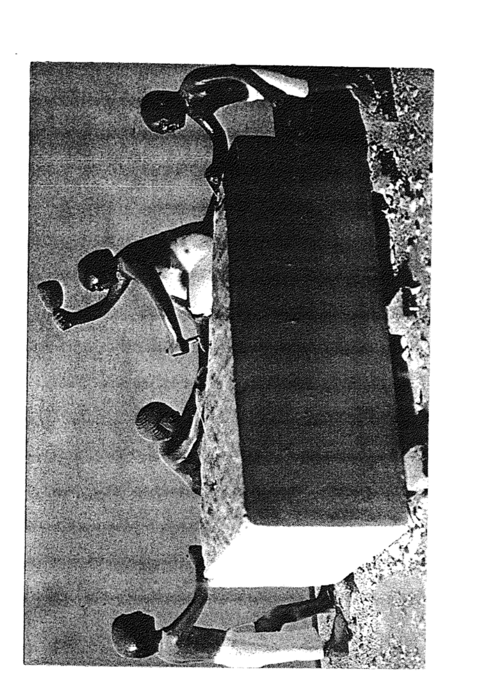
الشب هو كبريتات مزدوج للألمونيوم والبوتاسيوم. ولا يعرف على وجه التحديد متى بدأ القدماء فى استعماله. وكان يستخدم فى دباغة الجلود وتثبيت الألوان على المنسوجات أثناء صبغ الأقمشة.

١٣ – الميكا

معدن على شكل سبائك رقيقة لامعة. يتركب من سليكات الألمونيوم والبوتاسيوم. وهو معدن شائع الوجود فى بعض صخور الجرانيت. وقد استخدم منذ عصور ما قبل الأسرات كبديل للمرايا. واستخدمت قطع صغيرة منه فى الزخرفة والترصيع.

١٤ - ملح الطعام "كلوريد الصوديوم"

من المرجح أن قدماء المصريين كانوا يحصلون على ملح الطعام بنفس الطريقة التى نحصل بها عليه الآن. أي من ملاحات صناعية تعتمد أساسا على مياه البحر المتوسط.



وعلاوة على استخدام الملح فى الطعام. فإنه استخدم فى تمليح السمك بنفس الطريقة التى تتبع الآن. وقد استخدم ملح الطعام أيضا فى التحنيط.

تكنولوجيا التعدين والتحجير

كانت التكنولوجيا المستخدمة قديما فى نحت وتشكيل الأحجار قديما هي :

١- الدق بالأحجار الشديدة الصلادة مثل الصوان والديوريت.

٢- دعك سطح الحجر بقبضة حجرية من حجر شديد الصلادة. وبمعونة مسحوق من مادة ساحقة مثل رمال الكوارتز (المرو) بعد طحنها.

٣- النشر بسلاح مسنن من النحاس.

٤- الثقب وتفريغ الأحجار من الداخل بواسطة أنبوبة أو قضيب نحاسي. وأحيانا تثبت فى نهاية الأنبوبة أو القضيب قطعة من الصوان لتحاشي تآكل الأنبوبة النحاسية. وكان الدوران السريع للأنبوبة النحاسية يتم بمساعدة الكفين فقط أو باستخدام القوس والوتر لزيادة سرعة الدوران.

٥- أما عن التكنولوجيا المستخدمة فى نسف الجبال وتصدع الصخر. فكانوا يحفرون ثقبا فى الجبل. ويضعون فى هذا الثقب قطعة خشب تملؤه. وتفضل أنواع الخشب التى لها قدرة فائقة على تشرب الماء مثل خشب شجر الجميز. وتسقى قطعة الخشب هذه بمزيد من الماء حتى تتشبع ثم تتمدد ويصبح ضغطها أقوى من ضغط الحجر. ومع تمدد قطعة الخشب من جراء تشربها بالماء. تتصدع الصخور وتتشقق من حولها. وبذلك تفصل بالمعاول والأزاميل.

وتكاد تكون كل الأحجار المعروفة قد استخدمت فى صناعة الأواني الحجرية.

صناعة التعدين والتحجير فى العصر الحجرى

يعد الصوان أقدم خامة حجرية استخدمها إنسان العصر الحجرى. وهو حجر شديد الصلابة يعطي عند كسره حافة مشطوفة قاطعة. وقد تمسك الإنسان الأول بحجر الصوان فى جميع صناعاته. وبرع فى تشكيلها على هيئة سهام وأسلحة قاطعة. وحذق فى شطف هذه الأحجار بطريقة الضغط. وهو ما يعجز عن ممارسته إنسان العصر الحديث.

ويرى بعض علماء العصر أن إنسان العصر النيوليثي فى مصر والعراق ، كان قد انتهى فى هاتين المنطقتين قبل أن ينتهي فى الشمال الغربي لأوروبا بحوالى ألفى سنة.

كان استخراج الصوان اللازم لصناعة فؤوس الزراعة فى القارة الأوربية ، يمارس بوسائل تعدينية متخصصة. فكانوا يحصلون على العقد الصوانية بعمل حفر رأسية عميقة فى صخور الحجر الجيرى إلى أن يصلوا إلى طبقة العقد الصوانية التى تمتاز بكبر حجمها. وقد وجدت مناجم الصوان هذه فى صقلية والبرتغال وفرنسا وبلجيكا وإنجلترا والدانمارك والسويد وبولنده وبوهيميا.

اقتصر التعدين فى بادئ الأمر على حفر صغيرة ثم تطور إلى حفر عميقة تصل أحيانا إلى ١٢ مترا. ثم تطور إلى إيصال تلك الحفر فى أسفلها بممرات أفقية حيث تترك أعمدة من الصخور كدعائم. واستخدمت السلالم الخشبية للوصول إلى القاع. ثم استخدمت بعد ذلك فؤوس حادة مدببة مصنوعة من قرن الوعل. ويتم رفع عقد الصوان إلى أعلى فى سلال بواسطة الحبال.

وكانت العقد الصوانية تشكل بعد استخراجها من المنجم إلى أدوات فى نفس المكان حيث تشظى الفؤوس لتأخذ شكلها النهائي. ولا يتبقى لها بعد ذلك إلا عملية الصقل التى كانت تترك عادة ليقوم بها من يشتريها. وقد أدى هذا إلى تقليل وزن وحجم

تلك السلعة عند نقلها. ويبدو أن الفؤوس الصوانية كانت من أهم السلع التجارية. وكان لها دور هام فى نهضة الاقتصاد الزراعى فى ذلك العصر.

إن الإنسان وحده هو الكائن الذى يستطيع تغيير البيئة. فعظامه قد تفتتت. لكن أعماله بقيت. ومن أبرز أعمال إنسان العصر الحجرى وأوضحها ، تلك الأعمال الخارقة التى يعجز إنسان العصر الحديث عن ممارستها. أو حتى وضع تفسيرات مقبولة لها.

ففى أعلى جبال الأنديز ببيرو. يوجد مبنى من الحجر الصلب. أغلب الظن أنه مكان إحدى قلاع "الأنكا" أو ربما لقوم عاشوا قبلهم. وقد بنيت تلك القلعة بكتل من الحجر الصلد ينوء عن حمله العصبة أولى القوة. وهى من الأماكن التى يقصدها السائحون والهواة والعلماء والأدباء الذين يستلهمون منها القصص التى تروى وتعاد على مر السنين مرارا. فتضيع بذلك الحقائق. ويصبح سرها بعيدا عن الواقع.

وتفوق هذه الكتل الحجرية فى ضخامتها إمكانيات أناس بدائيين. وقد كانت هناك قبل أن يبدأ الإنسان معرفته بقطع الأحجار.

وكم من الأساطير والتفسيرات وضعت بشأن بناء هذه القلعة ورفع الكتل الحجرية الضخمة.

وعلى ارتفاع ثلاثة عشر ألف قدم تقريبا ، فى أعلى جبال الأنديز. يوجد طريق من أعجب الطرق. يمتد مسافة عشرة آلاف من الأميال. وهو مستقيم متسع. رصف بالأحجار المنحوتة. هذا الطريق بناه قوم بدائيون يحتمل أنهم جاءوا قبل "الأنكا كيموس" ، الذين عاشوا فى العصر الحجرى. ولم تكن وسائل النقل قد عرفت بعد. ولم تكن العجلة قد اخترعت حينذاك. ويعتبر قلع وتحريك الكتل الضخمة من الأحجار

لقطع وبناء الطرق من الأعمال الخارقة والمذهلة التى لا يتصورها العقل. فكيف تم بناء هذا الطريق فى العصر الحجرى ؟! وما هي التكنولوجيا التى استخدمت لإنجاز هذا العمل؟

وهناك أيضا سور الصين العظيم الذى يعد من أضخم الإنجازات التى صنعها الإنسان بقدر ضئيل من التكنولوجيا. فهو يمتد عبر آلاف الأميال. وحوائطه الحجرية سميكة عالية لتصد المغيرين. ويمكن للناس المرور عليه كما لو كانوا يسيرون فى طريق معتاد. ويقطع السور من آن لآخر حصون أكثر ارتفاعا وسمكا من باقي الحائط صممت لإيواء الجند. وتكون أيضا مراكز مراقبة. إن الناظر الذى يبعد آلاف الأميال من أعلى هذا السد العظيم ، يتمكن من مشاهدة بعض أجزائه.

ومن أبرز أعمال الإنسان وأوضحها هي شبكات الطرق التى بناها الرومان. منها ما هو على شكل أنفاق هائلة تخترق الجبال مسافات طويلة تبلغ أميالا عديدة. وبعضها على هيئة أفاريز صخرية منحوتة فى الجبال. وقد أنشأ الرومان بعضا من تلك الطرق لتتحرك عليها جيوشهم وتكون وسيلة لتسهيل إيواء الجنود أثناء حروبهم. وكثير من تلك الطرق لا تزال فى حالة ممتازة.

وفى إحدى جزر المحيط الهادي جزيرة تسمى بجزيرة الفصح. فيها نوع من التكنولوجيا ظل طوال سنين عديدة لغزا يحير العلماء. فهناك في الصخر نحتت وجوه عابسة تعلوها رؤوس ضخمة في مجموعات و أقرب جزيرة يحتمل أن تكون تلك الأحجار قطعت من صخورها ، تبعد أميالا عن ذلك المكان عبر المحيط. كما أن نقل تلك الأحجار عائمة عبر تلك المسافة ، يتطلب نظاما من وسائل النقل أو الطفو ، يبلغ في

فى تقدمه ما يزيد بكثير على أى وسيلة يعرفها الإنسان البدائى. ومازالت تلك الرؤوس الضخمة تحملق بنظراتها إلى الزائرين دون إجابات مقنعة وشاملة لأسئلتهم العديدة.

وفى إنجلترا يوجد سر آخر فى سهول "ويلتشير"حيث هضبة " الاستون هنج" ذات الصلبة الحجرية التى تبدأ بدائرة قطرها ٣٢٠ قدما يحدها رصيف وخندق بداخله حفر على شكل حلقة ثم يلى ذلك كتل حجرية ضخمة.

لقد أكب العلماء والخبراء والباحثون على دراسة تركيب تلك النصبة الحجرية. وفى عام ١٩٥٢ تم اكتشاف أجزاء منحوتة على إحدى الأحجار. وبدلا من أن يقدم هذا النحت توضيحا زاد الأمر تعقيدا. فعلى أحد القوائم نحتت صورة لبلطات أربع وخنجر. ومن دراسة هذه الآثار تبين ما يشير إلى علاقة تربطها بما عثر عليه فى فينسيا باليونان. وهى من الحضارة المنيوية فى جزيرة كريت التى اندثرت ولم يبق منها شيء. أما الخنجر فكان من الأنواع التى يستخدمها أهل فينسيا. وليس هناك من أدلة تؤكد تأثير الحضارة المنيوية على بريطانيا. والمعروف أن حضارة فينسيا انتهت قبل قيام الحضارة اليونانية. وتظل العلاقة بين الحضارتين غامضة كما هى الحال بالنسبة لكل ما يتعلق بالنصبة الحجرية.

التحجير في مصر

يسجل تاريخ التعدين في مصر نشاطا ملحوظا في مجال استخراج الأحجار ، واستخدامها يدل دلالة دامغة على معرفة راسخة بالخواص الطبيعية والجمالية للأحجار. وعلى معرفة هندسية كبيرة في كيفية اقتطاع تلك الأحجار من مصادرها. وأيضا على خبرة بأصول فن التعدين بالأنفاق الأفقية. وعلى دراية بدواعي الأمن التي يجب اتباعها لتلافي انهيار السقف. وكان فن التحجير تحت الأرض قد أرسيت قواعده. ومازلنا نستخدم بعض طرق هذا النوع من التحجير.

وأقدم الأواني الحجرية التي عثر عليها في مصر في الصحراء الغربية ، ترجع إلى العصر الحجرى القديم منذ ما يقرب من مائة ألف عام. وقد شكلت على هيئة رحى ضخمة لطحن الغلال وأواني وقدور وفؤوس من حجر الصوان. كذلك عثر في أجزاء عديدة من الصحراء الشرقية على عدد كبير من الأسلحة الصوانية التي تركت كنفايات لتلفها أثناء التصنيع.

استخدم المصريون خلال عصر ما قبل الأسرات بجانب الأحجار السالفة الذكر ، الزجاج البركاني في عمل قطع مشطوفة كنوع من الأدوات. شأنها شأن الصوان. ولابد أن هذا الزجاج كان يستورد من خارج البلاد.

وفي أوائل عهد الأسرة الثالثة (٢٧٢٠ ق.م.) حدثت ثورة في عالم البناء. إذ عرف المصريون استخدام أحجار البناء المأخوذة من الجبال. ومن هنا نشأ التعدين المتخصص للحجر الجيرى.

أبو الهول

يتكون أبو الهول من كتلة واحدة من الحجر الجيرى. نحتت على شكل أسد رابض له وجه إنسان. وهو وجه الملك خوفو. ويبلغ طوله ٥٧ مترا وارتفاعه ٢٠ مترا. ولما فتح العرب مصر ورأوه رابضا فى الصحراء يثير الرعب والفزع أطلقوا عليه لفظ "أبو الهول" وظل محتفظا بهذا الاسم حتى اليوم. وقد غزته رمال الصحراء أمدا بعيدا. وظل مغمورا بالرمال إلى عنقه حتى القرن قبل الماضى.

وقد لاحظ الجيولوجيون أن الجزء الأعلى من كتلة التمثال ينتمى إلى عصر جيولوجى أحدث من العصر الذى ينتمى إليه الجزء الأسفل. ومازال هناك تضارب فى الآراء حول هذا الشأن.

هرم سقارة المدرج
(هرم الملك زوسر)

بناه الطبيب المهندس النابغة "إيمحوتب" عام ٢٧٨٠ ق.م. وهو يتكون من ستة مصاطب يعلو بعضها الآخر. متدرجة من القاعدة إلى القمة. وفى كثير من متاحف العالم. تماثيل صغيرة الحجم من البرونز تمثل إمحوتب كأول مفكر علمى وطبيب ومهندس فى العالم.

وعلى الرغم من أن الحضارات القديمة كانت تفصلها عن بعضها آلاف الأميال وآلاف السنين. فإن أسلوب بناء الأهرامات فى مصر القديمة وآسيا وأمريكا الوسطى والجنوبية يتماثل إلى حد كبير. "فالزاجورات" أو المعابد الهرمية فى "أور" القديمة (العراق الآن) التى تمت إقامتها منذ ٢١٠٠ سنة ق.م. تشبه إلى درجة كبيرة أهرامات "يوكاتان"

بأمريكا الوسطى. وكلا الهرمان يشبهان إلى حد كبير أهرامات مصر. وخاصة هرم سقارة المدرج.

الهرم الأكبر
(هرم خوفو)

قد يكون هرم خوفو أضخم بناء صنعه الجهد الإنسانى على مر التاريخ. فقد فاق كل أعمال البشر فى القدرة على التحمل والبقاء. لقد وضع إنسان الدولة القديمة (٢٤٢٠ ق.م.) فى بناء هذا الصرح الشامخ كل ما وصل إليه العلم فى ذلك العصر. وكانت تلك التكنولوجيا من الإبداع والتفوق والإعجاز حتى أنه مازال يبهر أهل القرن العشرين. ويثير العديد من التساؤلات حوله. فهو يحتوى على ٢,٣ مليون كتلة حجرية تزن الواحدة فى المتوسط ما بين ٢,٥ إلى ١٥ طنا. وارتفاعه ١٤٥ مترا. ومساحته ١٣ فدانا.

استخدم القدماء فى التحجير والبناء أدوات من النحاس. وقلة من أدوات الحديد النيزكى وأدوات من الصوان. ومطارق من أحجار الكوارتز والديوريت. واستعانوا بأعواد من الخشب المبتلة لتعتيل وزحزحة كتل الأحجار. كما استعانوا بالزحافات والأسطوانات الخشبية لنقلها. ونستطيع أن ندرك مدى الدقة التى تم بها هذا البناء من الحقيقة التى تقول أن مستوى قاعدة الهرم الأكبر لا يميل عن المستوى الأفقى إلا بنصف بوصة فقط.

كانت كتل الأحجار تنقل من جبل المقطم على الجانب الشرقى للنيل. ومن أسوان إلى مقر بناء الهرم. ولم تعرف حتى الآن التفاصيل الدقيقة لنقل هذه الأحجار الثقيلة. إلا

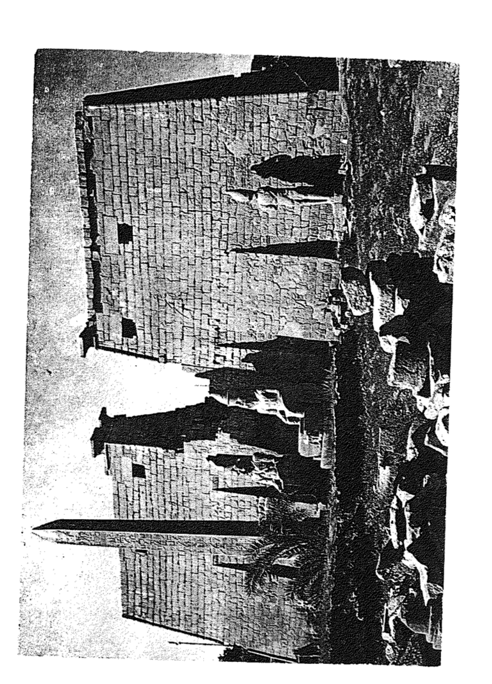
أن جملة النظريات التى وضعت تفترض أن جموعا حاشدة من الرجال والثيران كانت تسحبها بواسطة الحبال وترفعها إلى موقعها. ومن أجل ذلك كانت تبنى المنحدرات فى جانب الهرم الذى يجرى بناؤه. ثم تزال بعد الانتهاء من المهمة. وعند القاعدة وضعت أكبر الأحجار حجما. وكان حجم الحجر يقل تدريجيا مع الارتفاع.

كانت وسيلتهم للحصول على الجرانيت ذى الصلابة العالية ، هى أن يقوموا بتسخين سطح الجرانيت بالنار. ثم يصبون عليه الماء حتى تتفتت الطبقة الخارجية فيزيلونها بمكشط حجرى صغير. ويصلون إلى قلب كتلة الجرانيت.

والداخل إلى هرم خوفو اليوم، يدخله من فتحة تسمى "فتحة المأمون". نظرا لما روى من أنها ثقبت فى زمن الخليفة المأمون فى القرن التاسع الميلادى للوصول إلى دهاليز الهرم. ويمتد الممر من هذه الفتحة مسافة قدرها ٣٦ مترا حتى يلتقى فى الداخل بالدهاليز الهابطة والصاعدة.

أذهلت نتائج أولى القياسات التى أجريت عام ١٩٢٥ ، الخبراء الذين قاموا بتكرار القياس. والشيء المذهل حقا هو أنهم وجدوا أن أكبر انحراف للبوصلة عن الأربع جهات الأصلية هو ١٣/١ من الدرجة فقط. ولم يكن لدى قدماء المصريين معرفة بالبوصلة. ولكن لم يستطع أحد أن يفسر كيف أن ٢,٣ مليون قطعة من حجر الجرانيت ، تتراوح أوزانها بين ٢,٥ – ١٥ طنا ، يمكن أن توضع متجاورة. وفوق بعضها البعض بتلك الدقة المتناهية. حتى أن الانحراف عن المخطط الأصلى لم يتجاوز كسر السنتيمتر.

وكانت وحدة القياس المصرية الأساسية هى الذراع. وهى تعادل سبعة أيدى (قبضة يد). والقبضة تتكون من أربعة أصابع متجاورة. وهذا المقياس مازال شائع الاستعمال فى كثير من القرى المصرية حتى يومنا هذا.



وفي كتابه (أهرام مصر). يشير "ادواردز" إلى براعة قدماء مصر في علم الهندسة. فزوايا قاعدة هرم خوفو تقترب كثيرا من الزاوية القائمة (٨٩° ٥٦`) , (٩٠° ٣`)، أي أن نسبة الخطأ لا تتعدى ٠,٠٧٪. بينما طول ضلع القاعدة يبلغ حوالى ٢٢٧ مترا. والفرق بين أطول أضلاع القاعدة وأقصرها لا يتعدى ٠,٢ مترا أي أن نسبة الخطأ لا تزيد عن ٠,٠٤٤٪ وذلك رغم ضخامة البناء واتساع مساحة قاعدته.

وهناك ورقة بردي (رايند) المحفوظة الآن في متحف لندن تحتوي أمثلة عن كيفية القياس. وهذا يدل على أن الأهرامات المصرية لم تكن أعمالا عشوائية. ولكنها قيست بعناية وصممت لها نماذج قبل بنائها.

وقد أثبت العالم البريطاني الدكتور "براون لاندون". الذى درس هندسة الأهرام المعمارية لمدة اثنين وعشرين عاما. أن بناء هرم خوفو له علاقة بالتقويم الشمسي. فخط الأساس يبلغ طوله ٣٦٥,٢٤ ذراعا. وهذا الرقم يعادل عدد أيام السنة الشمسية. ويتساءل الدكتور براون. هل هذا تلاعب بالأرقام أم هو مجرد صدفة ؟ !

وفي خلال عهد الدولة الوسطى (٢١٤٠ — ١٧٨٥ ق.م.). دخلت مصر عصر المسلات.

المسلات

صنعت المسلات خلال الدولة القديمة. وكانت صغيرة الحجم من الحجر الجيرى. وتطورت صناعتها خلال الدولة الوسطى. وبقدوم الدولة الحديثة (١٥٨٠ ق.م.). تقدمت تكنولوجيا البناء تقدما مذهلا. ولاشك في أن اقتطاع المسلات كان قمة في التكنولوجيا. حيث يشترط أن تكون المسلة من قطعة واحدة من الحجر. خالية من الشقوق والتصدع. وقد تجاوزت معظم المسلات العشرين مترا طولا. وتكمن عبقرية هذه

التقنية في اختيار موضع اقتطاعها الذى يقتضي معرفة جيولوجية جيدة. أما عن الطريقة الفنية التي يتم بها اقتطاع المسلة ، فإنها تتطلب معرفة جيدة بميكانيكا الصخور.

وقد ثبت أن صخور الدوليريت الصلبة قد استخدمت في إخلاء ما حول المسلات من صخور. كما استخدمت الأزاميل المعدنية في الصقل والنقش. وكان يثبت في الأزاميل المعدنية قطع من حجر فائق الصلابة هو الكورندم أو خام الياقوت. وهو يلي الماس في صلابته. وتمتد عبقرية المسلات أيضا في كيفية نقلها برا وبحرا ثم إعادة إقامتها سالمة في مختلف المعابد وكثير من ميادين العالم. إذ تم نقل عدة مسلات خارج مصر ، وأشهرها ما هو موجود في روما وأسطنبول وباريس ولندن ونيويورك. وفي روما فقط يوجد ثلاث عشرة مسلة مصرية. نقلت أثناء الاحتلال الروماني لمصر. وأغلبها من الجرانيت الأحمر. ومازالت حتى الآن قائمة في وسط ميادين روما المتعددة شاهدة على عظمة تكنولوجيا البناء منذ ثلاثة آلاف عام.

وعلى أثر اكتشاف النحاس. جاءت مباشرة صناعة الأواني الحجرية الرائعة. وظهر تقدم ملموس في صناعة وثقب وتفريغ محتوى الإناء الداخلي. وتعددت أشكالها. وقد بلغت هذه الصناعة أوج مجدها في غضون عهد الأسرات الأولى. ولا يوجد في أي مكان آخر في العالم غير مصر ، مثل هذه الوفرة من الأواني الحجرية الجميلة والبديعة الصنع.

العصر الكالكوليثي (Chalcolithic)

شهد العالم في أواخر العصر الحجرى الحديث ، تطورا هاما كان له أثر عميق في حياة الإنسان. ذلك هو معرفته بالفلزات فهو وإن استمر في استخدام الأحجار والأدوات الصوانية المتقدمة ، إلا أن استخدامه للفلزات أحدث ثورة حضارية طورت أساليبه في

الزراعة وفي الصناعة والحروب. وقد سميت الفترة التي بدأت باستخدام الإنسان للنحاس بالفترة الكالكوليثية. إيذانا باستخدام الحجر والنحاس في نفس الوقت.

الفلزات

الذهب – النحاس – البرونز – الحديد
الرصاص – الفضة – القصدير

كان الذهب والنحاس أولى الفلزات التي عرفها الإنسان. وعلى الرغم من أن كلا منهما يوجد في الطبيعة فلزا خالصا إلا أن أغلب الاحتمال فيما لو تعادلت الظروف ، أن يكون الذهب أول ما اكتشف واستعمل منها. ويرجع ذلك إلى وجوده في صورة دقائق صفراء براقة جذابة. هذا بالإضافة إلى أن قابليته للطرق عظيمة. ومن ثم كانت صياغته سهلة. وقد استخدم الذهب في صنع الحلي بصفة خاصة. واستخدم النحاس في صنع الأسلحة والأوعية المنزلية.

وما أن عرف الإنسان أسس استخلاص الفلز من خاماته بالصهر ، حتى بحث عن معدن أخر. وهكذا استطاع منذ ٤٠٠٠ سنة قبل الميلاد أن يستخلص الرصاص والفضة من معادنهما. واستخلص القصدير منذ ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد. وكان هذا إيذانا بمعرفة البرونز. ثم استطاع تحسين أفران الصهر. وبذلك استطاع استخلاص فلز الحديد من خاماته منذ القرن الرابع عشر قبل الميلاد. وقد حفز إنتاج الفلزات نشاط الاستكشاف والبحث عن مصادر للخامات المعدنية. ونتج عن هذا تبادل تجارة متخصصة في الخامات المعدنية. أو كتل الفلزات غير المصنعة أو أدوات مصنعة من الفلز. مما أفاض كثيرا على البشرية بالحضارة والتقدم والرخاء.

الذهب

شاعت تسمية مصر بين دول العالم القديم بأنها " أرض الذهب". كما ظهرت هذه التسمية أيضا في رسائل تل العمارنة *. ومنه اشتق لفظ بلاد النوبة. فكلمة (نوب) (Nub) تعني الذهب في اللغة المصرية القديمة. وعرفت مصر بأنها أغنى البلاد في منطقة الشرقين الأوسط والأدنى. ومن الطريف أنه عندما صاهر أمنحتب الثالث (الأسرة ١٨). ملك ميتان (بلاد ما بين النهرين). كتب ملك ميتان إلى صهره يقول له "أخي. أرجو أن تهديني ذهبا كثيرا لا يحصى. وإني على ثقة من أن أخي سوف يحقق لي ذلك. ويهديني ذهبا أكثر من الذهب الذى حصل عليه والدي. أليس الذهب في بلدكم كتراب الأرض ؟ ! ".

ويشير هيرودوت إلى أثيوبيا فيقول "توجد هنا كميات وافرة من الذهب". وتوجد كذلك آثار تعدين قديم في السودان تربو على خمسة وثمانين مركزا هاما. وكانت خامات الذهب في مصر من الكفاية بحيث كانت تسمح بتصديره إلى الخارج كما هو ثابت من خطابات تل العمارنة. ومن الطبيعي أن كميات إضافية من الذهب كانت تجبى كجزية أو يستولي عليها ضمن غنائم حرب. وقد ذكر (بتري) عالم الآثار المعروف أن الذهب الأسيوي يحتوي على كميات مختلفة من الفضة تبلغ في المتوسط ١٦٪ كما هو واضح من التحاليل التي أجريت عليه.

وفي الدنيا القديمة لا يوجد الذهب مختلطا بالتلوريوم إلا في منطقة واحدة داخل دائرة جبال كارباتيا. والحقل الوحيد الغني بالذهب في هذه الدائرة يوجد في ترانسلفانيا.

---

* تقع جنوب المنيا بالوجه القبلي في مصر وتحوي الرسائل التي تمت بين ملوك مصر وجيرانها.

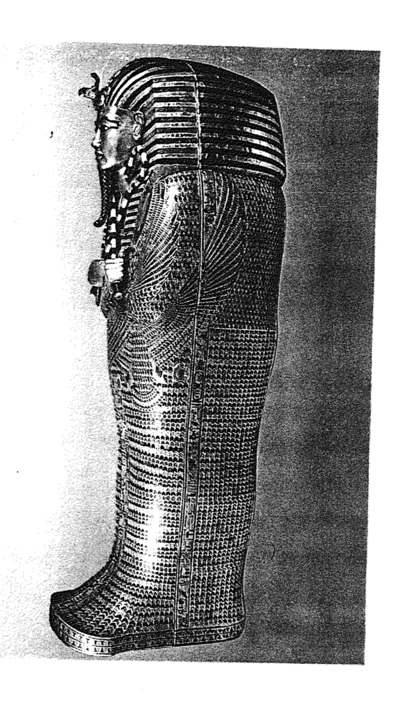
وعلى خريطة العالم القديم. وجد الذهب أيضا في قفط والنوبة وكوش وبلاد البرابرة وليبيا وآسيا.

وقد لعب الذهب دورا هاما في اقتصاديات البلاد قديما. ونقشت على حوائط المعابد رسوما تمثل الملك وهو يوزع هدايا من الذهب ورواتب على موظفيه على هيئة حلقات من الذهب. وتعتبر هذه أول عملة معدنية في التاريخ.

استخراج الذهب

يوجد الذهب إما في الحصى والرمل الناتج من تفتت الصخور الحاوية له والمتجمع في الوديان نتيجة لتأثير الأمطار والسيول. أو في بعض عروق المرو (الكوارتز). ومن الواضح أن استخراج الذهب من الرمل والحصى أيسر بكثير من استخلاصه من عروق المرو. والمعتقد أن المصريين منذ عصور ما قبل الأسرات ، تمكنوا من استخراج الذهب من الوديان الصغيرة بين جبال صخور "الشيست" في بعض مناطق الصحراء الشرقية. حيث تظهر هذه الوديان الآن وكأنها حرثت بمحرات.

وقد بلغ النشاط التعديني في عهد سيتي الأول مداه (الأسرة ١٩ — ١٣٤٠ ق.م.). حيث انتشرت مناجم الذهب شاملة كل الصحراء الشرقية المصرية بدءا من الشمال إلى أقصى الجنوب عند حدود السودان. وكان أن خرجت إلى الوجود أول خريطة جيولوجية تعدينية في العالم أجمع. وذلك حدث يسجله التاريخ لفراعنة مصر وجهودهم من علماء وصناع وعمال. مما يعد عملا غير مسبوق في تاريخ الحضارات والمدنيات على الإطلاق.



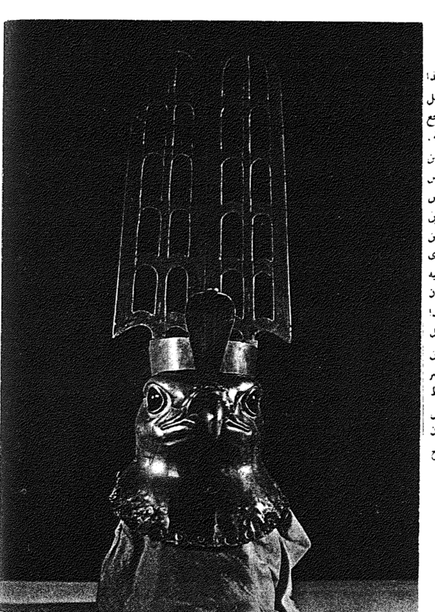
طريقة استخلاص الذهب من خاماته

كانت الطريقة المستخدمة في استخلاص الذهب من رواسب الوديان تعتمد على غسل الرمل والحصى بالمياه الجارية. فتحمل معها المواد الخفيفة وتبقى حبيبات الذهب الثقيلة التي تجمع وتصهر.

وكانت عروق الذهب تستخرج من المرو (الكوارتز) بالمعاول والأزاميل. ثم تحمل نواتج التكسير لطحنه وتنعيمه بالدلك والاحتكاك. حيث تنفصل حبيبات الذهب بعد غسله بتيار من الماء الجاري في أحواض خاصة ذات سطح مائل. والمعروف أن سطح المرو غاية في الشدة والصلابة ويحتاج إلى جهود فائقة لسحقه.

وكان استخراج الذهب من المناجم في العصور الأولى سطحيا. ثم زيدت في عهد الملك سيتي الأول تدريجيا حتى بلغت أعماق المناجم نحو ٩٠ مترا أو يزيد تحت سطح الأرض. وعلى الرغم من بدائية طرق استخلاص الذهب ، إلا أن نسبة الذهب في أكوام مخلفات المرو المتبقية تبدو الآن ضئيلة جدا. مما يدل على مهارة كبيرة في عمليات التعدين. ومن الغريب أنهم لم يغفلوا عن الكشف عن أية رواسب قابلة للاستغلال إلا نقبوا فيها.

لقد زار الكاتب الإغريقي "أجاثاركيدس". مناجم الذهب في مصر في القرن الثاني قبل الميلاد. وكتب وصفا وافيا لما كان قد رآه بنفسه عن النشاط التعديني. كذلك أجمع المشتغلون بدراسة تاريخ التعدين في أنحاء العالم على أن الإنسان القديم أدرك مبكرا تكنولوجيا تكسير حجر المرو الشديد الصلابة. وذلك بتعريضه للهب النار الشديدة. ثم إلقاء الماء البارد عليه بغتة لتكسيره وتفتيته. وفي هذا توفير كبير لاستهلاك أدوات الحفر وتوفير الطاقة والجهد البشري. أما الكوارتز المستخرج من باطن الأرض في كتل كبيرة ،



عثر في هيراكونبوليس على هذا النموذج الفريد الذى يعتبر من أجمل أعمال صياغة الذهب التي يرجع تاريخها إلى عصر الدولة القديمة. فهذا رأس صقر مصاغ كله من الذهب، في ملامحه قدر كبير من الحيوية تبدو على وجه الخصوص في العينين اللامعتين المصنوعتين من حجر الأوسيديان [وهو نوع من الزجاج البركاني الأسود]. ويرتدى الصقر على رأسه تاجاً ثُبِّتَ فيه الصل أو حية الكوبرا وتعلوه ريشتان طويلتان. وأغلب الظن أن هذا الرأس كان جزءاً متمماً لتمثال الصقر نفسه، يثبت فيه بمسامير من النحاس بدليل الصدأ الأخضر الواضح حول الثقوب التي تحيط بالحافة السفلية للرأس. ومن المحتمل أن يكون جسم تمثال الصقر كان مصنوعاً من الخشب المغطى بصفائح النحاس.

• محفوظ بالمتحف المصرى بالقاهرة.

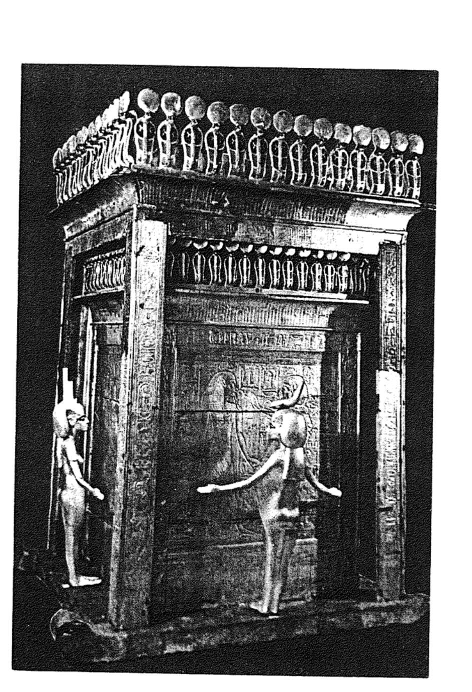
(٢٧٩٠ ق.م)

فكان يجرش بالهاون ثم يحطم بالمطارق والمعاول. وبعدها تنقل قطع الصخر الناتجة إلى خارج المنجم حيث تجرش في أهوان من الصخر ثم تسحق إلى مسحوق ناعم بواسطة طواحين يدوية. وبعد ذلك يغسل المسحوق الناتج بالماء الجاري على سطح منحدر لفصل الفلز. ومن المرجح أنه كان يصهر فيما بعد لعمل الكتل الصغيرة. وحتى يومنا هذا يوجد في المناجم القديمة كثير من الطواحين الصخرية القديمة. وبقايا الموائد المنحدرة التي استعملت في استخراج الذهب من الخام المسحوق. وكان النشاط التعديني في يد الملوك مباشرة. وكان صهر الفلزات (وهو معروف الآن بعلم الميتاليرجي). من أسرار كبار رجال الدين. وكان كبير الفنيين في صهر الفلزات يحمل لقب (كبير حملة الأسرار). ويعتبر الملك "سيتي الأول" على رأس الفراعنة الذين رعوا التعدين. فكان يقوم بجولات في مناطق التعدين للتفتيش على المناجم وتحسين ظروف العمل وحفر آبار المياه وبناء المستعمرات السكنية والمعابد الملحقة بها حول المناجم. ومازالت آثار كل هذه الأعمال باقية حتى اليوم. وفي عهد هذا الفرعون خرجت إلى الوجود أول خريطة جيولوجية تعدينية في العالم أجمع رسمها مهندس مصري على ورقة بردي.

أما إنتاج الذهب فقد بلغ قمته في عهد الفرعون "توت عنخ أمون".

تنقية الذهب

يصف "أجاثاركيدس" طريقة تنقية الذهب في مصر بتسخينه مع الرصاص والملح والقصدير ونخالة الشعير. إلا أن نتائج التحليلات التي أجريت على عينات الذهب المصرى تشير إلى أن الذهب لم يكن ينقى بأية طريقة قبل العصر الفارسي (٢٥٢ — ٣٣٢ ق.م.).



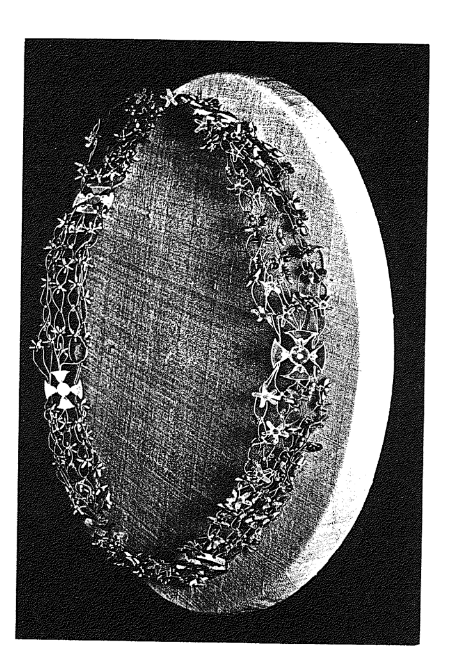
وقد أثبتت نتائج تحاليل الذهب المصرى القديم. والتي أجراها العالم الكيميائى "لوكاس" خلوه من القصدير والرصاص واحتوائه على نسبة من الفضة والنحاس تتراوح بين ٣ -١٨ ٪ وإليها يعزى لون الذهب المتغير عبر العصور الفرعونية المختلفة.

صياغة الذهب

يتبين جليا مما حفظ لنا من الآثار الذهبية والمشغولات. أن الصياغ المصريين كانوا على جانب عظيم جدا من الحذق والمهارة. وقد بلغت صياغة الذهب مبلغا عظيما منذ الأسرة الثامنة عشرة. وتم صنع توابيت مصمتة من الذهب مثل تابوت توت عنخ أمون. والذى يبلغ طوله ستة أقدام ويزن ١٣٣ كيلو جراما. وقد صيغ الذهب بطريقتي الطرق والصب. ونقشت عليه نقوش غائرة و بارزة. واستخدم على هيئة حبيبات ورقائق لتغشية الأثاث وطلاء النحاس والفضة. وكان يلون ويلحم ويصقل. ومجمل القول أنه لا توجد في الواقع عملية حديثة من عمليات صياغة الذهب ، إلا وكانت معروفة ومستخدمة قديما. بل إن الكثير منها كان معروفا في تاريخ بالغ القدم. وكان الذهب الصافي يطرق إلى رقائق غاية في الدقة. وقد وصل سمك هذه الرقائق إلى ٠,٠٠١ ٪ من المليمتر (تقدير بتري). ومما هو جدير بالذكر أن العالم لم يتمكن من إنتاج رقائق من الذهب أقل سمكا من هذا إلا في القرن الثامن عشر بعد الميلاد.

الطلاء بالذهب

تم طلاء النحاس والفضة بالذهب منذ الدولة القديمة. وقد استعملت طريقتان مختلفتان لهذا الغرض. وكانت الطريقة الأولى بطرق رقائق الذهب الرفيعة على النحاس.



أما الطريقة الثانية فتتضمن لصق أوراق الذهب الرقيقة على سطح النحاس بواسطة المواد اللاصقة التى كانت متعددة فى مصر الفرعونية.

تلوين الذهب

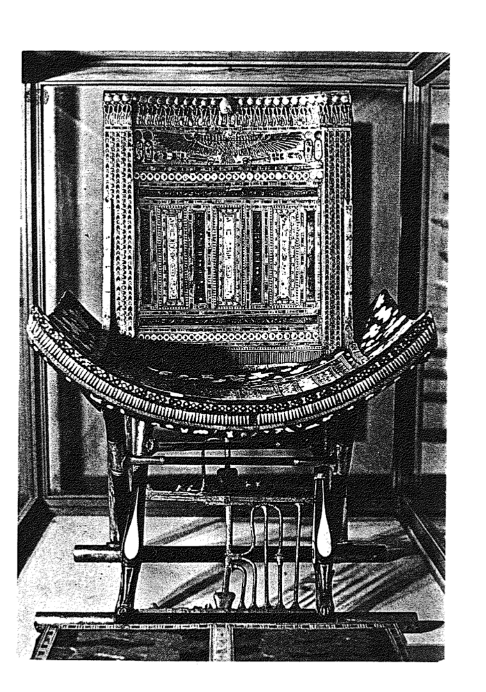
ومن أظهر مميزات الذهب المصرى القديم تنوع ألوانه. فهى تشمل الأصفر البراق والأصفر الشاحب الرمادى والأحمر بدرجاته المتعددة. وكان الشائع فى مصر تلوين الذهب باللون الأحمر. وكانت طريقتهم فى ذلك هى صهر الذهب النقى مع آثار طفيفة من أكسيد الحديد الأحمر.

ومن الطريف أن عمليات غش الذهب بنسب متفاوتة من النحاس كانت منتشرة فى عهد الأسرة الثامنة عشرة. فقد وردت فى بعض النصوص منذ ذلك العصر، وصفة تقول "خذ جزئين من الرصاص وجزءا من الذهب، واسحقهما جيدا حتى يصيرا كالدقيق. واصنع منه عجينه مع الصمغ. وادهن بها خاتم من النحاس ثم سخنه. وكرر ذلك حتى يأخذ النحاس لون الذهب". وفى نفس النص طرق لتقليد الصبغات الغالية وكذلك الأحجار الكريمة كالزمرد وغير ذلك.

ويذكر بترى أن كثيرا من الخواتم التى يرجع تاريخها إلى الأسرة الثامنة عشرة تحتوى على ما يقرب من ٧٥٪ من النحاس و ٢٥٪ من الذهب.

العيار الرسمى للذهب

فى عام ١٩٢٨ تم العثور فى النوبة على ميزان صغير للذهب. وعثر بجواره على ثلاثة مثاقيل منقوش عليها ٧ ذهب و ٦ ذهب. و ٥ ذهب. وبأخذ متوسط كل مثقال، وجد أن وحدة الذهب لديهم تعادل ١٣,٢٨ جراما. وهذه الوحدة هى ما يطلق عليها



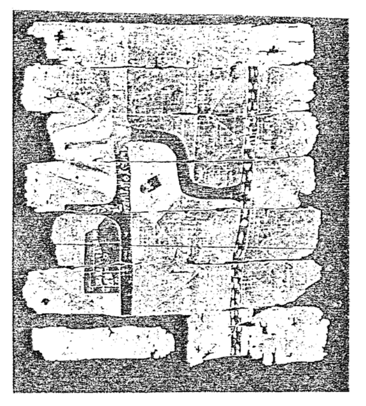
وحدة (البجة). وفى أواخر العصور الوسطى تم تسجيل قيمة العيار الرسمى (شعت) فى بردية رايند (Rhind). والذى كان يعادل وزنا ثابتا من الذهب. فقد جاء فى هذه البردية أن "الدبن" من الذهب يساوى ١٢ شعت. وهو ما يعادل ٩٠ جراما. أى أن وزن الشعت يعادل ٧,٥ جراما. وكان الدبن من الفضة يساوى ٦ شعت. والدبن من الرصاص يساوى ٣ شعت. وعلى ذلك كان ثمن الرصاص يساوى نصف ثمن الفضة. وثمن الفضة يساوى نصف ثمن الذهب. وقد تغيرت هذه التقديرات بعد ذلك.

وكانت مصر بمواردها من الذهب تعتبر من أغنى بلاد المنطقة. وفى عهد تحتمس الرابع (١٤٢٥ – ١٤١٧ق.م.) استخدم الذهب كسلاح لمهادنة واستمالة الأعداء وتحسين العلاقات بين مصر ودول آسيا. وفى عهد هذا الفرعون ، أدركت كل من مصر ودولة "ميتان". أن أمن التجارة البرية التى يأخذون بناصيتها من أسواق الشرق الأدنى ، لن يستقر إلا إذا استقرت أحوال السياسة بينهما. فقد شعرت كل من الدولتين حينذاك ببوادر الخطر من أطماع دولة خاتى (دولة الحيثيين) * الآرية التى قامت فى آسيا الصغرى وأطلت على الفرات وعلى شمال سوريا فى نفس الوقت. ورأت الدولتان أن توثيق الروابط بينهما يمكن أن يحد من أطماع هذه الدولة الناهضة. لذا تزوج تحتمس الرابع من ابنة ملك الميتان. وقد تمت مصاهرات أخرى بعد ذلك بين ملوك مصر وأميرات بلاد ما بين النهرين. وكتب ملك الميتان إلى صهره يطلب منه ذهبا كثيرا. فقد كان الاعتقاد السائد فى ذلك الوقت أن الذهب فى مصر كتراب الأرض.

---

* يعتبر الحيثيين من الشعوب الهندو – أوروبية ، وقد وفدوا إلى الأناضول فى أواخر الألف الثانية قبل الميلاد ، ومهروا فى الزراعة وتربية الحيوانات واستغلال المعادن ، و امتدت حضارتهم إلى الساحل الفينيقى.

بردية تورين



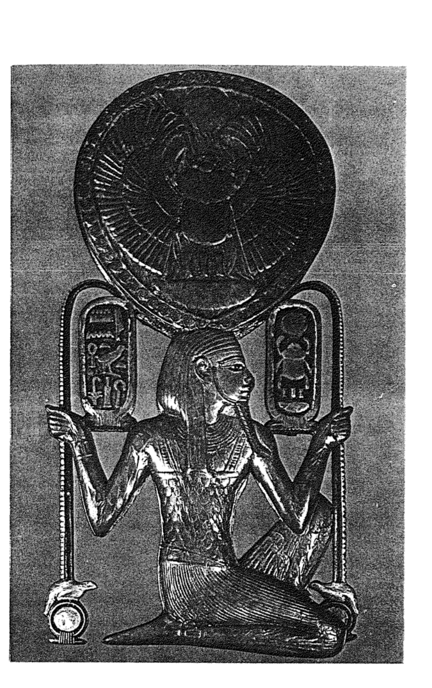
أول خريطة تعدينية فى العالم لمنجم ذهب والمنطقة المحيطة به والطرق المؤدية إليه من وادى النيل والبحر الأحمر- والمنطقة والمنجم بالصحراء الشرقية المصرية - لم يستقر الرأى بعد على مكانها

وفى عهد سيتى الأول "الأسرة ١٩" (١٣١٣ – ١٢٩٢ ق.م.). اتسع نطاق استغلال مناجم الذهب فى الصحراء الشرقية. وكان الملك يشرف عليها بنفسه. ويأمر بحفر الآبار وبناء المعابد والمحطات على طول الطريق المؤدى إلى المناجم تيسيرا على العاملين بها ومازالت هذه الآثار باقية حتى الآن. ومنها بئر الكنائس المعروف.

خريطة منجم الذهب وبردية "تورين" (Turin)

فى أوائل القرن قبل الماضى، حصل الفرنسى "دروفيتى" (Drovitti) الذى كان يعمل قنصلا لفرنسا بالقاهرة على مجموعة من البرديات. رسم على أحدها خريطة لمنجم ذهب. وقد كتب على الجبال الحمراء فى الخريطة عبارة (جبل الفضة والذهب).

وفى عام ١٨٢٤م، اشترى ملك سردينيا هذه البردية. وظلت بعدها محفوظة فى متحف تورينو بإيطاليا جنبا إلى جنب مع بردية أخرى تحتوى على جزء من خريطة المنطقة الحاوية للذهب. وقد عرفت بعض معالمها بأسماء مختصرة. كان أمتعها إطلاق لفظ اليم على البحر الأحمر. وهو نفس الاسم الذى ورد ذكره فى القرآن الكريم. وتعتبر هذه أول خريطة جيولوجية تعدينية عرفت حتى الآن فى العالم القديم. وتقترن مهارة العلماء فى ذلك الوقت برسم خريطة أخرى نقشت فى معبد الكرنك للمحطات والحصون المنتشرة على الحدود الشمالية الشرقية حتى حدود فلسطين. وقد تم تحديد أسماء المواقع فى مكانها الصحيح. وتعتبر بدورها أقدم خريطة حربية جغرافية مصورة ومحددة المواقع. ولقد أثارت هذه البرديات اهتمام علماء الآثار ردحا طويلا من الزمان. وعكف على دراستها نخبة من فطاحل العلماء. إلى أن اكتشف "جاردينى" وجود صلة بين البردية الحاوية لخريطة منجم الذهب والبرديات الأخرى. وتأكد أنهما مجموعة واحدة لموضوع واحد وهو المحجر الشهير فى وادى الحمامات ومنجم الفواخير. وبجانبه بئر الماء



المعروف والطريق الذى يؤدى إلى البحر. وكلها تنطبق تماما على ما هو مرسوم فى البردية. ويحتوى الذهب فى هذه المناجم على نسبة من الفضة تصل أحيانا إلى ربع نسبة الذهب. وهذا يفسر العبارة المكتوبة عن أن الجبل للذهب والفضة.

وعلى الجانب الجنوبى من وادى الحمامات ، توجد نقوش قرب محاجر "بخن" وهى من أشهر المحاجر القديمة. وقد جاء فى بردية تورين أيضا رسم لمساحة بيضاوية الشكل تمثل رقعة مائية فى وسط الخريطة. ويرجع تاريخ هذه الخريطة إلى ٣٣٠٠ عاما. وقد عثر مؤخرا فى جنوب بئر الحمامات على آثار تحجير محاجر بخن. ويرجع عهدها إلى ما قبل الأسرات. وعلى طول امتداد الوادى توجد آثار تحجير ترجع إلى الدولة القديمة. وينتهى الوادى بحائط يفصل أخدودا من الصخر يضم ثلاثة أحواض طبيعية تتجمع فيها مياه المطر. وهذا يفسر وجود رسم يعبر عن رقعة مائية فى البردية.

ويسجل التاريخ على أحد قبور طيبة ، أن الموظفين قاموا بتحصيل الضرائب خلال عام واحد بما يعادل ٢٢٠ ألف مثقال من الذهب. هذا بالإضافة إلى عقود الذهب وكميات الحبوب والأبقار والأغنام.

النحاس

يوجد النحاس فلزا خالصا فى مناطق متعددة من العالم خصوصا فى أمريكا الشمالية. ومن المعروف أنه استخدم منذ عصور ما قبل التاريخ لعمل الحلى والأسلحة والآلات. ولكن الشعوب التى استخدمته ظلت على بداءتها ولم تتجاوز معرفتها به أكثر من استعماله كما هو ولم تشرع أبدا فى استخلاصه من خاماته.

قام عدد من علماء "الأركيولوجي" خلال الربع قرن الأخير بالتنقيب فى أجزاء عديدة من الشرقين الأوسط والأدنى ، بمسح مساحات شاسعة تمتد من باكستان بحثا عن

الأدوات التي كان يستعملها إنسان العصر الحجرى. وقد تم العثور على أقدم الأدوات النحاسية في أحد الكهوف بموقع "شانيدار"، في جبال زاجروس إلى الشمال الشرقي من العراق. وعثر أيضا في نفس المكان على حلية نحاسية ترجع إلى ٩٥٠٠ سنة قبل الميلاد. ولهذا الكشف علاقة بوجود مقر حضاري لسكان عرفوا الاستقرار بالقرب من نهر الزاب الأكبر. ويلي هذا الكشف في القدم وبفارق زمني قدره ٢٣٠٠ عام ، ما عثر عليه في الجنوب الشرقي للأناضول في موقع يسمى "كايوني تيبيس". وهُناك عثر على أربعة مشغولات نحاسية يرجع عصرها إلى ٧٢٠٠ عاما قبل الميلاد. ثم تمضي ألف عام أخرى إلى أن تصل إلى الفترة من (٦٥٠٠ — ٥٢٠٠) سنة قبل الميلاد حينما يتم تسجيل أعداد كبيرة من المصنوعات النحاسية في أنحاء متفرقة من الشرقين الأوسط والأدنى. ومن تلك المناطق "كاتال هويوك" في جنوب الأناضول. و"ياريم تيب" شمال شرق إيران على حدود التركماتستان. و"على كوش". جنوب إيران. و"هاصيلار" بالأناضول. وغيرها كثير. ولما كان الكثير من هذه البلاد ليست مواقع لإنتاج النحاس، فإن تواجده في مثل هذه المناطق يؤيد أن صناعة وتجارة الأدوات النحاسية أصبحت منتشرة في هذه الرقعة الكبيرة من العالم القديم خلال الألف السادسة قبل الميلاد.

وفي جهة "روبينهاوزن" بسويسرا عثر على أدوات نحاسية يرجع تاريخها إلى ستة آلاف عام قبل الميلاد.

أما أقدم موقع عرف في التاريخ لإنتاج النحاس على نطاق تجاري ، فقد كان في منطقة "كرمان" بإيران في موقع اسمه (تل أبليس). فمنذ عام (٤١٠٠ ق.م.) كان هذا الموقع يضم حوالى خمسين حجرة لاستخلاص وصهر النحاس. ويدل العدد الكبير من الأفران التي كانت موجودة آنذاك ، على أن الإنتاج كان أكبر بكثير من أن يخصص

للاحتياجات المحلية. بل كان للتجارة في أسواق المدن السامرية في حوض الرافدين. ولكن الأدوات والأواني النحاسية لم تكن بسعة الانتشار ورخص الثمن ، بحيث يسهل الحصول عليها. بل بقيت الأدوات المصنوعة من الأحجار ومن العظام ومن الأخشاب هي الأوسع انتشارا والأيسر في الحصول عليها.

أما أقدم ما عثر عليه من النحاس في مصر فيرجع إلى ٤٠٠٠ عام قبل الميلاد. وكانت هذه المعرفة سببا هاما لإقامة حضارات قوية بهذه المناطق. وكان لها إشعاعات على بقية بلاد العالم في ذلك الوقت.

ومن المرجح أن بعض النحاس في عصر البداري كان قد وفد إلى مصر من الخارج عن طريق التجارة. وكان هناك مساران رئيسيان لتبادل التجارة في مصر في تلك الآونة. كان المسار الأول عن طريق سيناء إلى فلسطين ومناطق الهلال الخصيب. وما يتجاوزها شرقا إلى إيران. وشمالا إلى الأناضول والقوقاز. وكان النحاس ينتج في ذلك الوقت بوفرة في جبال زاجروس وفي شمال إيران وفي الأناضول. وكان سلعة هامة للتبادل بين بلاد الشرقين الأوسط والأدنى. وكان المسار الثانى للتجارة الخارجية عن طريق وادي الحمامات عبر صحراء مصر الشرقية إلى ميناء القصير حيث كانت البضائع تنقل بين مصر وسواحل البحر الأحمر ثم خارج البحر الأحمر بمحاذاة الساحل الجنوبي لشبه الجزيرة العربية إلى مسقط ثم داخل الخليج الفارسي. وكانت مناجم النحاس في الجبل الأخضر بمسقط مزدهرة خلال الألف الخامسة والألف الرابعة قبل الميلاد. وكانت تجارة النحاس نشطة في التصدير إلى بلاد الرافدين من جهة وحول شبه الجزيرة العربية إلى البلاد المطلة على البحر الأحمر ومنها مصر.

تكنولوجيا استخلاص النحاس من خاماته

من الناحية التكنولوجية يمكن اعتبار ولبضعة آلاف من السنين، أن النحاس المتداول في منطقتي الشرقين الأوسط والأدنى. هو الفلز الذى يعثر عليه طبيعيا ويلتقط كما هو. وكانت الطريقة الوحيدة للتشكيل هي الطرق. وكان الطرق يتم على البارد أحيانا أو بمساعدة التسخين أحيانا أخرى. ثم اكتشفت طريقة إستخلاص الفلز من خاماته حوالى ٤٠٠٠ عام قبل الميلاد. فكان هذا إيذانا بانفتاح كبير في موارد النحاس وفي إنتاجه وتداوله. ثم تطورت أساليب استخلاص فلز النحاس من خاماته. واستخدمت أفران مصنوعة من الفخار. بعد أن كانت الأفران قبل ذلك مفتوحة وبدائية. فقد كان النحاس في بادئ الأمر يستخلص من خاماته بطحنها وحرقها في حفرة وسط كمية كبيرة من الوقود الخشبى الذى يتحول بالتسخين إلى فحم ويعمل في الوقت نفسه كعامل مختزل. وهذا يثبت من وجود أكوام قديمة من الخشب إلى جوار النقوش التي تركتها بعثات التعدين فى الأماكن المجاورة للمناجم. ثم خطت الأفران بعد ذلك خطوة أخرى فأصبحت تحتوي على مكان مخصص للخام ومكان أخر للفحم. وأمكن استحداث حرارة تكفي لصهر الفلز عقب اختزاله بحيث يمكن الحصول عليه سائلا. وتطور أيضا استخدام الوقود. فأصبح الفحم النباتي هو الوقود بدل الخشب العادي. ثم أمكن رفع درجة حرارة الحريق بتعريض الفرن للفح الرياح. ثم استخدمت فتحات داخل الفرن لإدخال مزيد من الهواء عن طريق أنابيب بواسطة النفخ بالفم. ثم استحدث الكير بعد ذلك.

وقد عثر فى كثير من مناطق استغلال خامات النحاس على خنادق محفورة تصل أعماقها أحيانا إلى خمسة عشر مترا تحت سطح الأرض.

وفى مصر لا يوجد نحاس خالص. بل يوجد على هيئة مركبات مثل كربونات النحاس القاعدية الخضراء "الزنجار أو الملاكيت" مع كميات قليلة من كربوناته الزرقاء "الأزوريت". وقد تركت بعثات التعدين نقوشا فى "مغارة" والمناجم القريبة من سرابيط * الخادم وفى المعبد الموجود بها.

وتوجد أيضا آثار مناجم فى شبه جزيرة سيناء والصحراء الشرقية منذ الدولة القديمة. ومراكز تعدينية بها بعض شظيات من خامات النحاس، وجفنات وبوادق مكسورة وقالب للسبك وخبث النحاس. وبعض بقايا متخلفة عن عملية الصهر. وقد وجد أيضا قالب من الخام لكتله من النحاس وآلات بدائية مصنوعة من حجر الصوان. وأزاميل نحاسية لحفر الخنادق.

وهناك ما يدل على أن مناجم سيناء استغلت فى عصر الأسرة الأولى أي قبل ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد. وكان ذلك لاستخراج خام النحاس والفيروز. وعثرت كذلك على قنوات محفورة فى الصخر تؤدي وظيفة التهوية لمجموعة الأنفاق التعدينية.

وقد تم العثور أيضا على بقايا فرن قديم فى شبه جزيرة سيناء. وكان يستعمل فى استخلاص النحاس من خاماته. ويتكون هذا الفرن من حفرة فى الأرض عمقها قدمان ونصف ويحيط بها حائط من الحجر به ثقبان لنفخ الهواء. ويكفى لاستخلاص فلز النحاس من مركباته الوصول إلى درجة تتراوح بين ٧٠٠ – ٨٠٠ م°. وكانت هذه الدرجة ميسرة فى ذلك الوقت.

* كلمة سرابيط جمع سربوط، ومعناها باللغة الدارجة المحلية "سنام الجمل" ولعل التسمية جاءت من أن عوامل التعرية قد نحتت رؤوس الهضاب فأصبحت على شكل أسنمة الجمال.

وقد وجدت نقوش على جدران المقابر توضح طريقة استخلاص النحاس من خاماته بالطريقة المذكورة، مع استعمال المنفاخ. وكان الجسم المراد صنعه مثل السكاكين أو الأزاميل أو الخناجر، يطرق من ناحية حتى يرق ويأخذ الشكل المطلوب. وتبعا لذلك تطورت وسائل نحت الأحجار. فقد اخترعت طريقة الحفر من الداخل بمثقاب يدور محوره بمساعدة قوس. مما سهل العمل كثيرا وجعله أكثر اتقانا. أما فلز النحاس فقد أصبح أكثر انتشارا عن ذي قبل. وتعددت أغراضه ومنها رؤوسُ حراب الصيد المائي والخناجر والسكاكين والإبر والحلي والأساور والخرز والتمائم وغيرها.

ومن الأدوات النحاسية التي شاع استخدامها فى ذلك الوقت ، نوع من الأجنة ذات نصل رفيع لا يتعدى بضعة مليمترات. ورؤوس شواكيش النجارة ونحت الصخور. والأزاميل والسكاكين والمناشير والآنية والطشوت والإبر والمثاقيب والمناجل والمعاول والبلط.

وكان قدامي المعدنيين يفصلون الوقود الذى لم يحترق بعد انتهاء عملية استخلاص الفلز من خاماته. حتى يمكن طرق الفلز بسهولة. وقد ظلت هذه الطريقة البدائية لاستخلاص النحاس تنتج كتلة إسفنجية من الفلز غير كاملة الانصهار وتحتوي على بعض الشوائب.

تشغيل النحاس "الصياغة"

تم تسجيل رسوم أفران استخلاص النحاس على مقابر القدماء. وكانت مزودة بمجرى هوائي يتصل بأنابيب تسمح بنفخ الهواء بالفم حتى ترتفع حرارة الفرن إلى الدرجة المناسبة لاختزال النحاس من كربوناته. ولعل المنفاخ المذكور هو أول وسيلة من هذا النوع. وقد طورت فى عصور متأخرة حتى تحولت إلى منفاخ يدوي يتكون من يد

من الخشب تتصل بأسطوانة جلدية مثل التي تستخدم الآن فى محلات طلاء الأواني النحاسية.

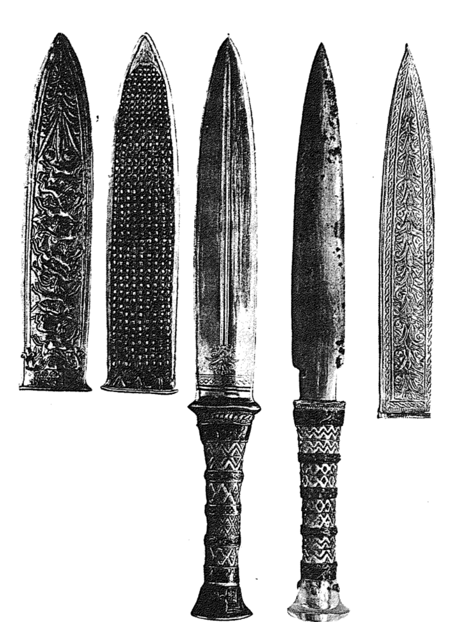
وكانت الأواني النحاسية المستخلصة من أفران الصهر لينة. فكانت تكسر إلى قطع صغيرة. وتتطرق حتى تتصلد وتتخلص من بعض الشوائب. وفى العصور التالية يرجح أن فلز النحاس غير النقي كان يعاد صهره حتى يتحسن نوعه. وكان الطرق فى بادئ الأمر يتم على البارد، حيث لم يعثر على ملاقط (ماشات) خاصة بمسك الفلز الساخن. ويؤيد هذا الرأي ما أثبته الفحص الميكروسكوبي لبعض القطع النحاسية القديمة.

اكتشف القدماء بعد ذلك أنه يمكن تشكيل النحاس بسرعة ويسر، بصهره أولا ثم صب المنصهر فى قوالب مفتوحة. واستخدمت بعض القوالب المصنوعة من الحجر وقد وجدت النفاخات(Blow - Pipes). منقوشة على جدران المقابر بسقارة.

ومن المحتمل أن معرفة استخلاص النحاس من خاماته قد تم عن طريق المصادفة أثناء تسخين الخام مع وقود من الخشب.

النحاس وبلاد العالم القديم

تم فى غضون السنوات الأخيرة اكتشاف مناجم قديمة فى العراق والهند وإيران، والمناطق الواقعة فى جنوب جبال القوقاز وجنوب البحر الأسود. حيث وجد بها أكداس من فضلات النحاس المتخلفة عن الصهر. واكتشف الكثير مما كان مجهولا. بل ومما لم يكن متوقعا عن قدم عهد الإنسان بالتعدين. حتى أضحى جليا أن العلم لم يصل بعد إلى القول الفيصل والأخير فيما يتعلق بمختلف الحضارات القديمة.



وفى خلال الدولة الوسطى. كانت مصر تستورد النحاس بكميات كبيرة من فلسطين والموانى الفينيقية المطلة على البحر المتوسط مثل جبيل ورأس شمرا. وكذلك موانى بحر ايجه وموانى جزيرة كريت زمن الحضاره المنيوية الثانية.

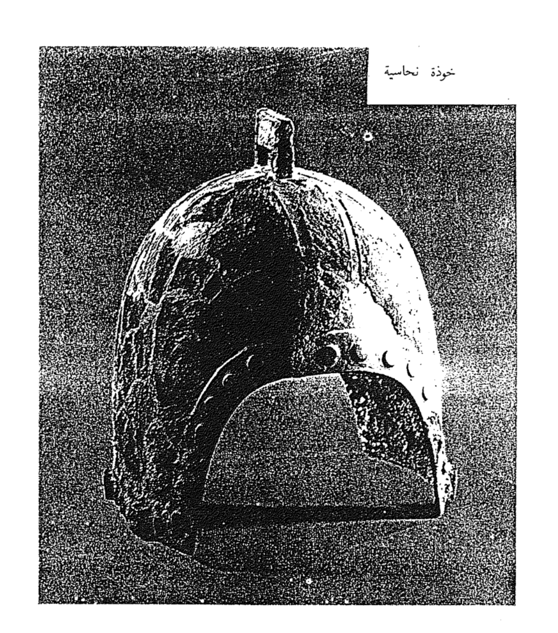
وفى أوروبا نشط تعدين خام النحاس حول مرتفعات ترانسلفانيا. (التى تشرف على تشيكوسلوفاكيا ورومانيا والمجر) وفى "أيوتنتو" بجنوب أسبانيا. وقد عاصر ذلك الوقت وجود تجارة ثابتة للنحاس فى بلاد المشرق بالطريق البحرى، بين وادى الأندوس وبلاد مسقط وبلاد الرافدين.

وقد بدأ تعدين النحاس فى قبرص فى النصف الثانى من الألف الثالثة قبل الميلاد. وأمدت مناجم قبرص عددا من البلاد المحيطة بها مثل طرواده وكريت واليونان.

كان نحاس هذه الجزيرة. مجال نشاط ومحط أنظار العالم القديم. حتى باتت مطمعا لبلاد الشرق القديم.

وتحت إلحاح الاحتياج المصرى للنحاس، مما لم تستطع الموارد الداخلية توفيره، غزا تحتمس الثالث قبرص (عام ١٤٥٠. ق.م.). لتأمين الحصول على هذه المادة الحيوية بصفة منتظمة. واستمر بعدها نحاس قبرص تحت النفوذ المصرى لما يقرب من مائتى عام. إلى أن انتهت الحروب التى نشبت بين مصر والحيثيين. وتنازلت لها مصر عن قبرص فى زمن حكم رمسيس الثانى.

وفى عام ٧٠٩ ق.م. أخضع ملك آشور "سارجون" قبرص لنفوذه. ثم تطلعت مصر مرة أخرى للسيطرة عليها وتم لها ذلك حتى وقعت مصر وقبرص تحت حكم قمبيز ملك الفرس (عام ٥٢٥ ق.م.).



خوذة نحاسية

استمر ازدهار مناجم التعدين فى قبرص حتى زمن الاسكندر الأكبر. ثم بعده لما يربو على قرنين بعد الميلاد. ثم بدأ الاضمحلال يتطرق إليها إلى أن توقفت تماما منذ القرن الرابع بعد الميلاد، عقب تقسيم الإمبراطورية الرومانية.

وكانت ظروف اكتشاف واستغلال خام النحاس فى قبرص ظروفا ميسرة. حيث يظهر الخام على السطح. وحيث يتوفر الماء والوقود. وكانت هناك خمس حقول تعدينية رئيسية للنحاس عثر فيها على أكوام هائلة لخبث الصهر. وتضمُ بعض أكوام الخبث الكبيرة، ما لا يقل عن نصف مليون طن.

نحاس تمناع

فى عام ١٩٦٩ استطاع فريق من رجال الآثار الإسرائيليين ، التنقيب عن معبد صغير فى صحراء النقب بالقرب من مناجم النحاس بسيناء. بناه الفراعنة عام ١٣٠٠ قبل الميلاد لعبادة الإله هاتور * أثناء القيام بأعمال التعدين. وقد استغلت هذه المناجم فى بداية عصر النحاس حتى زمن الملك سليمان. وكانت الأدوات المستخدمة فى التعدين فى ذلك الوقت من الأحجار. وكانوا يستخدمون عمالا من أهل مدين ومن بعض القبائل الأخرى بجانب العمال المصريين الذين بلغوا قدرا عظيما من الكفاءة فى تشغيل المناجم والأفران.

* اسم أطلقه الفراعنة على كوكب الزهرة وهو أيضا اسم شهر من شهور السنة القبطية، ويرمز به لإله الجمال، حيث أن المزروعات تزين وجه الأرض أثناء هذا الشهر.

ولقد عرف الإنسان النحاس منذ زمن سحيق. وازدهر استغلاله وصيانته وتصديره خلال الألف الرابعة قبل الميلاد. ونظرا لسهولة استخلاص الفلز من خاماته ، فقد عمت معرفة تقنية النحاس العديد من بلاد المشرق والمغرب.

البرونز

من المعالم العظيمة فى تاريخ الحضارة ، اكتشاف البرونز الذى حل محل النحاس فى كثير من الأغراض وتفوق عليه. وقد صنعت هذه السبيكة المعدنية ، وهي خليط من النحاس والقصدير فى غرب آسيا أولا. واستعملت فى كل من بلاد ما بين النهرين وشمال الهند قبل أن يعرفها المصريون بنحو ألف عام.

ولما تقدمت المعرفة التقنية فى منطقة الشرق الأوسط خطوة فى طريق تحسين صفات الفلز الرئيسي وهو النحاس، بإحداث إضافات إلى مادته أثناء صهره، حيث وجد أن إضافة نسبة طفيفة من أملاح الزرنيخ أثناء الصهر يكسبه صلابة إضافية ويجعله خاليا من الفقاعات الهوائية. ولم يطل العهد بهذه السبيكة الجديدة بعد أن تبين خطورة الزرنيخ وأثره السام على العمال القائمين بالصهر. فعكف علماء ذلك العصر، وخاصة علماء وصناع المنطقة الواقعة بين البحر الأسود وبحر قزوين وشرقي آسيا الصغرى، لاستنباط سبيكة نحاسية لها صفات تفوق فلز النحاس ولا يسبب صهرها أثرا ضارا على صحة العمال. وكان أن توصل العلماء إلى معرفة سبيكة البرونز (وهو النحاس المحتوي على ١٠٪ من القصدير) التي تفوق النحاس قوة وبأسا. وبذلك انتقلت البشرية من العصر النحاسي إلى العصر البرونزي. ثم تدرج استخدام البرونز من الندرة إلى الشيوع حتى أصبحت له السيادة والتفوق. وكان القليل من مشغولات البرونز يصدر إلى البلدان

المجاورة. بمعنى أن مصنوعات البرونز لم تكن شائعة التداول على الصعيد الدولي وخاصة فى عدة القتال من سلاح ودروع.

وفى عام ١٩٦١ عثر العلماء الإسرائيليون فى أحد الكهوف فى الجبال المطلة على البحر الميت ، على كنز من الدروع والتيجان والصولجانات وأدوات الحرب. بلغ عددها ٤٢٩ قطعة. يرجع عهدها إلى ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد. وبتحليلها كيميائيا اتضح أنها تتركب من سبيكة النحاس والزرنيخ. وكان هذا دليل على معرفة الإنسان لهذه السبيكة فى ذلك العهد المبكر.

ويجدر القول أن تفوق الهكسوس بقوتهم العسكرية كان لمعرفتهم الراسخة بالبرونز ومزاياه. فمنه صنعوا سيوفهم ودروعهم. وحين اكتشف الإنسان طريقة صنع البرونز المكون من سبيكة النحاس والقصدير ، أدرك مزاياها التي تقارب بعض أنواع الصلب. ومن بين المناطق التي عثر فى أطلالها على كميات كبيرة من المصنوعات البرونزية أطلال مملكة "أور" فى بلاد الرافدين (٣٥٠٠ – ٣٢٠٠ ق.م.). ومنذ ٣٠٠٠ عام قبل الميلاد، شاعت معرفة مصنوعات البرونز فى بلاد الشرقين الأوسط والأدنى. إلا أن هذا الانتشار كان مقصورا فى تداوله على الطبقة القادرة. ولم ينتشر فى تداوله ويصل إلى الطبقات الدنيا إلا بعد ذلك بمئات السنين. وفى تدرج بطئ. وقد زخرت حواف جبال "زاجروس" شرقي بلاد الرافدين بالقصدير الذى ساعد على معرفة البرونز منذ الأزمان الغابرة، وهناك من الباحثين من يعتقد أن السامريين حصلوا على القصدير منذ حوالى ٢٥٠٠ عاما قبل الميلاد من مناجم أواسط أوروبا عن طريق التجارة. ومنهم من يعتقد أن مصدر القصدير فى تلك الأيام كان فى الحواف الجنوبية لمرتفعات القوقاز. والتي تشغلها حاليا بلاد الأرمن. ففى مرتفعات القوقاز توجد خامات النحاس والقصدير. وقد اشتهر أهل

تلك البلاد منذ زمن بعيد بقدرات فائقة على استخلاص الفلزات. بجانب قدراتهم كمعدنيين لاستخراج الخامات. فلا عجب إذن أن ينتجوا البرونز ويتاجروا فيه. وهناك من ينادي بأن أهل أرمينية هم أول من توصل إلى معرفة البرونز.

لقد شملت تجارة البرونز أنحاء الشرق الأوسط القديم حتى مملكة ايلام. ووسط الأناضول زمن ما قبل الحيثيين. فقد عثر على الكثير من المصنوعات البرونزية فى "الصه هو يوك". وكذلك الشاطئ الغربي للأناضول وخاصة طروادة حيثُ عثر على كنز من مصنوعات البرونز يرجع إلى ٢٤٠٠ سنة قبل الميلاد.

صار البرونز هو معدن السيادة منذ ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد. ونشطت تجارة مصنوعات البرونز فى شبكة من مراكز التبادل التجاري ، تمتد من أفغانستان شرقا ، إلى صقلية وسردينيا وأسبانيا غربا. وشمالا إلى ساحل البلطيق. ومن العجيب أن يعثر فى آثار ترجع إلى ذلك العهد على خرزات من الفسيفساء من صناعة قدماء المصريين فى أوديسيا التي تقع شمال البحر الأسود وفى حوض نهر الفستيولا بأوكرانيا. وفى الشواطئ الشرقية لرومانيا. وفى بعض المقابر قرب فيينا. وهذا ما يؤكد وجود صلات تجارية بالطبع مرتبطة بمراكز التعدين وصهر الفلزات فى أرمينيا وشمال إيران والأناضول وقبرص وبوهيميا فى وسط أوروبا وأسبانيا. وقد اكتملت هذه الشبكة منذ ١٤٠٠ عاما قبل الميلاد. ونشأت فى جبال الكربات بين رومانيا والمجر طبقة من الصناع الذين تخصصوا فى صهر البرونز وسبكه. ونبغوا فى تخصصهم. وأنشأوا مدرسة من المعرفة. وانتقلت آثارها إلى بوهيميا ومورافيا. وسيليزيا وسكسونيا وبافاريا ووادي الراين.

وكان الاحتكاك الحضارى مع المستعمر الهكسوسي ، قد أفاض على مصر معرفة تكنولوجية جديدة جلبها معه من الخارج وأهمها صناعة البرونز. وقد وعت مصر هذه

التكنولوجيا وأتقنتها. حيث دخلت بها عصر البرونز. وعندما بدأت حرب التحرير للتخلص من احتلال الهكسوس، لم يكن السلاح المصرى يقل فى صفاته عن سلاح العدو.

وقد استخدم البرونز فى صناعة خوذات الحرب والدروع والسيوف وتغليف العربات الحربية والسكاكين والبلط والموسى ورؤوس المدقات والأسفين والأوانى والتحف وأدوات الزينة. ثم بعد ذلك صنعت المرايا من البرونز. ومن أقدم ما عثر عليه من فلز القصدير كتلتان تزن كل منهما ١٢ كيلو جراما. نقشت عليهما علامة مميزة من فلز القصدير بجانب ما اشتهرت به من إنتاج فلز النحاس محليا. ومن قبرص كانت تشحن كتل القصدير وكتل النحاس إلى مختلف موانى شرق البحر المتوسط وإلى مصر.

شهد هيرودوت ومؤرخى الإغريق أن مصر واليونان كانتا تستورد ان القصدير لصناعة البرونز محليا. ولما نفذت مصادره من غربى آسيا ، كان القصدير يصل إلى شرق البحر المتوسط عندئذ من غربى أوروبا. ومنها بريتانى بفرنسا. وكورنول بإنجلترا، وأسبانيا.

وفى الوقت الحاضر تطلق كلمة برونز على عدة سبائك مختلفة تحوى الزنك والفوسفور والألمونيوم. أما قديما كان البرونز أبسط تركيبا. وكان يتركب من النحاس والقصدير فقط.

ولعل أبسط الفروض وأيسرها هى ما تفسر لنا ظروف اكتشاف البرونز وهو أن معرفة الإنسان لهذه السبيكة كان وليد الصدفة. وهى صهر كل من فلزى النحاس والقصدير معا أو صهر مخلوط خامى الفلزين. أو صهر الخام المسمى ستانيت (Stannite) الذى يحتوى على كل من النحاس والقصدير.

صياغة البرونز

كان البرونز يصاغ كالنحاس بالطرق والصب. وكانت طريقة الصب المتبعة هي المعروفة بطريقة الشمع المفقود (Cire Perdu). حيث يصنع للجسم المراد صبه نموذج من شمع النحل. ثم يكسى بمادة تصلح لعمل القالب. وقد تكون من الطين. ثم يطمر النموذج هكذا فى الرمل. وتسخن كل هذه المجموعة حتى ينصهر الشمع ويسيل ويخرج من فتحة معدة لذلك. وعندما يصير القالب شديد الصلابة بالتسخين. تصب السبيكة المنصهرة فى القالب من خلال الثقب الذى سال منه الشمع المنصهر. وعندما تبرد. يكسر القالب ويستخرج الجسم منه وتجرى فيه الإصلاحات اللازمة بواسطة الأزاميل.

وتتضح عملية صب المعادن فى النقوش المصورة على جدران مقابر طيبة. وهي تمثل صنع بابين لمعبد آمون بالكرنك. وجاء فى الكتابة المدونة بجانب الرسوم المصورة لوصف هذه العمليات أن المعدن المستخدم فيها ورد من الساحل الفينيقي. وعند ترجمة اللغة الهيروغليفية اتضح أن هذا المعدن هو البرونز.

النحاس الأصفر

النحاس الأصفر هو سبيكة أخرى للنحاس. تتكون من خليط من النحاس والزنك. ولم تعرف إلا فى عصر متأخر بالنسبة لتاريخ المعادن والفلزات. ومع ذلك فقد عرفت قبل اكتشاف فلز الزنك الخالص. ولذلك لابد أن يكون النحاس الأصفر قد نتج لأول مرة من خلط خامي النحاس والزنك. لا من خلط الفلزين. وقد يكون مثله مثل البرونز. فيرجح أنه كان وليد الصدفة. خصوصا وأنه توجد فى الطبيعة خامات تحتوي على كل من مركبات النحاس والزنك. كما فى مصر وجورجيا والقوقاز. وفى القرن الأول

الميلادى كان النحاس الأصفر يرسل بالسفن عن طريق البحر الأحمر من مصر أو مارا بها إلى بلاد الشرق القديم.

القصدير

الواقع أن تاريخ القصدير القديم غامض جدا. ولا يوجد أي دليل يبين لنا متى تم اكتشافه. على أن أقدم مظهر عرف عن القصدير كان على هيئة سبيكة البرونز. فلم يكن من الضروري أن يعرف فى بادئ الأمر أن هذا الخام يختلف اختلافا جوهريا عن خامات النحاس. إذ أن كل ما كان يلزم إدراكه فى هذه الحالة ، هو أن إضافة خام ما من مكان معين إلى خام النحاس. ينتج نحاس من نوع أجود وأكثر صلابة لكى يناسب أدوات الحروب.

ومن أقدم صناعات القصدير التي عثر عليها زمزمية ماء يرجع تاريخها إلى (١٥٨٠ سنة ق.م.). وهي معروضة بمتحف لندن. وقد استخدم أكسيد القصدير لتلوين الزجاج باللون الأبيض الداكن. كما ورد ذكر القصدير قديما فى البرديات المصرية. وذكره "هوميروس" عدة مرات بالإلياذة. وجاء ذكره أيضا عدة مرات بالكتاب المقدس.

الحديد

عرفت البشرية استخلاص فلز الحديد من خاماته خلال القرن الرابع عشر قبل الميلاد. وبذلك انتقل الإنسان من العصر البرونزي إلى العصر الحديدي. لقد سبقت أرمينيا العالم أجمع إلى عصر الحديد ذي البأس والقوة. وكانت أرمينيا فى ذلك الوقت تابعة لحكم الحيثيين. وانتقلت معرفة استخلاص الحديد من خاماته إلى فلسطين حوالى عام ١٢٥٠ ق.م. وكذلك انتقلت تلك المعرفة إلى الآشوريين الذين تمكنوا من أن يجهزوا

أول جيش فى التاريخ بسلاح كامل من الحديد قبل الميلاد بألف عام. وكان للتفوق الآشوري فى التسليح بمعدات من الحديد الأثر الحاسم حينما قام الآشوريين بغزو مصر على يد "آشور بانيبال". وكان ذلك زمن حكم الملك السوداني "تاهرقه" لمصر. والذى جاء ذكره فى التوراة. وحينما رجع السودانيون إلى بلادهم. حملوا معهم معرفة صهر الحديد. ومارسوا هذه الصناعة واستفادوا بوجود خام الحديد عندهم مع توافر كميات كبيرة من الأخشاب. ومازالت هناك كميات هائلة من خبث صهر الحديد شاهدة على هذه المعرفة المبكرة.

ولم تصبح صناعة الحديد مصرية إلا بعد مضي أكثر من ألفى سنة على اكتشافه فى آسيا. وأقدم ما وجد من آثار الحديد ما ثبت بالتحليل الكيميائى أنه من النيازك. ومن ثم لم يكن من صنع الإنسان.

استخلاص الحديد من خاماته

يكاد يكون محققا أن إنتاج الحديد لأول مرة كان عرضا. ولعله نجم عن استعمال خام الحديد خطأ بدلا من خام النحاس. ولا شك فى أنه اتبع فى تشكيل الحديد عند الحصول عليه فى بادئ الأمر نفس الطريقة التي كانت متبعة فى تشكيل النحاس والبرونز. أي بطرقه باردا فوجد أن ذلك لا يجدي نفعا. ولعل هذا قد حدث مرارا وتكرارا إلى أن تصادف أن طرق المعدن قبل أن يبرد. فأمكن الحصول على قدر من النجاح حتى عرف فى النهاية أنه ينبغي طرق المعدن الجديد وهو ساخن لدرجة الاحمرار لكى يمكن التسلط عليه تماما. وقد اكتشف فيما بعد أن الحديد يكتسب صلادة أعظم من صلادة النحاس والبرونز ، لو سخن مرارا فى نار وقودها من فحم الخشب

مع الطرق الجيد بين المرة والأخرى. ثم يبرد بغمسه فى الماء. ولم تصبح للحديد فائدة عملية كبيرة إلا فى هذا الطور.

وعلى الرغم من أن خامات الحديد فى الطبيعة أوفر كثيرا من خامات النحاس ، وأنهما متقاربان فى سهولة الصهر. فقد عرف الإنسان الحديد بعد معرفته للنحاس بمدة طويلة جدا. ويرجح أن يكون السبب الرئيسي لهذا التأخير هو إمكان تشكيل النحاس بالطرق وهو بارد. بينما لا يتم هذا فى الحديد إلا وهو ساخن. ومما لا شك فيه أن فلز الحديد غير النقي ، قد نتج مرارا بطريق الصدفة. ولكنه نبذ كمادة عديمة النفع ، وذلك قبل أن يحاول أي شخص أن يطرقه وهو ساخن أو يدرك أنه في هذه الحالة يكون طروقا كالنحاس تقريبا. وهناك صعوبة أخرى هى عدم القدرة على طرق الحديد وهو ساخن لدرجة الأحمرار إلا بمطارق ذات مقابض عازلة وهي من بين المشاكل التي واجهت صهر الحديد فى العصور المبكرة.

ويمكن اختزال خامات الحديد إلى فلز بواسطة الفحم فى درجة حرارة لا تزيد عن ٥٠٠ م°. وفيما بين درجتي ٨٠٠ -٩٠٠م يلين الحديد فيمكن طرقه. ولكنه لا يكتسب السيولة التي تسمح بصبه فى قوالب إلا عندما تصل درجة حرارته إلى ١٥٣٠°م تقريبا. وهي درجة حرارة أعلى بكثير جدا من الدرجة التي تمكن الإنسان من الوصول إليها قديما. هذه الدرجة لم يهتد إليها الإنسان إلا بعد أن تقدم بناء الفرن العالى فى القرن الرابع عشر بعد الميلاد. أي منذ بضع مئات من السنين فقط. ولهذا فإن تشكيل الحديد بالصب كان مستحيلا فى تلك الأزمنة الغابرة.

أما الطريقة المستخدمة قديما لاستخلاص الحديد من خاماته فكانت تنتج حديدا مطاوعا لا يحتوى على كربون أو يحتوى على نسبة ضئيلة منه. ومثل هذا النوع من

الحديد لا يتصلد إذا ما سخن ثم برد فجأة. أما إذا ارتفعت نسبة الكربون فى الحديد إلى ما يزيد عن ٢٪ ، فإن عملية تسخينه ثم تبريده فجأة تسبب زيادة صلادته. فالصلب ما هو إلا حديد يحتوى على نسبة صغيرة من الكربون المضاف إليه. ومن المعلوم أن الحديد لم يصبح فلزا صالحا تماما لصنع أسلحة القتال والآلات القاطعة إلا بعد اكتشاف طريقة إضافة الكربون إليه. وكان تكرار عمليتى الطرق والتسخين ضرورية لتخليص الكتل الناتجة من الفقاعات الهوائية. ولجعل الحديد متماسكا ولإعطائه الشكل المطلوب. وهذه الطريقة كانت مجهولة لدى فراعنة مصر. واستمرت أسرار صهر الحديد مجهولة لديهم حتى القرن السابع قبل الميلاد ، إلى أن أصبح الحديد يستخلص من أكاسيده فى أفران صهر خاصة. ومن مراكز الصهر المعروفة فى مصر كانت "نوكراتيس" بالوجه البحرى وتعرف الآن ببلدة نقراش. أسسها الأغريق وتدفقوا إليها قبل مجىء الإسكندر الأكبر واشتهرت بالصناعات.

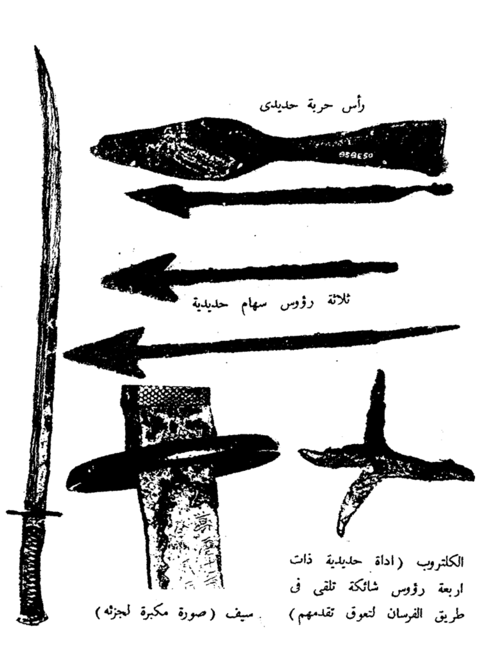
ويرجح الأثريون أن المصريين جلبوا حدادين من آسيا ليعلموهم كيفية صهر الحديد وصناعته حيث بدأ عصر الحديد فى منطقة الشرق الأوسط قبل أن يدخل مصر ببضع مئات من السنين. وكانت مصر تستورده مقابل القمح والذهب. وكانت أفران الاستخلاص بدائية فى ذلك الوقت ويلزمها إدخال كميات هائلة من الهواء وبصورة مستمرة ، ولمدة أطول مما اعتاد عليه الصناع فى صهر الفلزات. ولما كانت كتلة الحديد الناتجة من الاستخلاص إسفنجية القوام ومليئة بالخبث والشوائب ، فقد صار الاستخدام لا يجدى نفعا. وكان هذا أحد الأسباب التى أخرت شيوع استخدام الحديد. فكان لابد أن تجمع تلك الكتل الإسفنجية القوام ويعاد تسخينها وطرقها عدة مرات لتخليصها من شوائبها. وحتى تصير كتلة متجانسة صالحة للتشكيل. وفى أرمينيا حيث

تطورت هذه الصناعة فى مراحلها الأولى ظلت صناعة الحديد وطريقة استخلاصه من خاماته سرا قوميا لا يذاع للغير. ثم تحولت تبعية أرمينيا وآسيا الصغرى لمملكة جديدة هى مملكة الحيثيين. وبالتالى آلت إلى الدولة الجديدة أسرار صناعة الحديد. وكانت السيوف الحديدية بالغة الندرة فى ذلك الوقت. ومما يؤكد ذلك الخطاب الذى أرسله ملك الحيثيين إلى ملك آشور عام ١٢٧٥ قبل الميلاد معتذرا عن عدم إمكانه إرسال كمية كبيرة من الحديد ومكتفيا بإهدائه خنجرا من الحديد.

وإذا رجعنا إلى الوراء على دروب الأزمان الغابرة. نجد أن التكنولوجيا المرتبطة باستخلاص الحديد وتنقيته ، بقيت مستعصية على علم الإنسان طوال آلاف من السنين، منذ أن وصل الإنسان إلى ترويض النحاس وصناعة البرونز. إلا أن النحاس يوجد فى الطبيعة فى صورته الفلزية ، أما الحديد فلم يكن يوجد فى شكل فلزى فى الطبيعة إلا فى تركيب بعض أنواع النيازك. وتلك كانت بالغة الندرة. وكان حديد النيازك يطلق عليه معدن السماء. وهو ويتميز باحتوائه على نسبة من النيكل.

وحتى أواخر القرن قبل الماضى كانت بعض المجموعات البشرية المتأخرة مثل الإسكيمو والهنود الحمر ، يحصلون على حاجتهم من هذا الفلز من الحديد النيزكى. وروى الرحالة "روبرت بيرى". أنه زار الإسكيمو فى جزيرة "جرينلاند" عام ١٨٩٤. ووجدهم يقتطعون الشظايا من ثلاث كتل من النيازك الحديدية أكبرها كانت تزن ٣٦ طنا. وكانوا يقتطعون تلك الشظايا بضرب كتلة بالأحجار الصلدة ، ضربات متتالية. ثم يعيدون تشكيل الشظايا بالتسخين والطرق.

ومن أقدم ما عثر عليه من مشغولات حديد النيازك بعض قطع فى مقبرة ملكية فى "أور" وفى "الصه هويوك" بالأناضول. ويرجع عهدها إلى الألف الثالثة قبل الميلاد.



رأس حربة حديدى

ثلاثة رؤوس سهام حديدية

الكلتروب (اداة حديدية ذات اربعة رؤوس شائكة تلقى فى طريق الفرسان لتعوق تقدمهم)

سيف (صورة مكبرة لجزئه)

وفى رأس شامرا بسوريا عثر على سلاح حربى على شكل بلطة من الحديد ترجع إلى ١٥٠٠ عام قبل الميلاد. وفى مقبرة توت عنخ آمون بمصر عثر على خنجر سلاحه من الحديد ومقبضه من الذهب، وقد عثر أيضا فى مصر على مجموعتين من الخرزات الأنبوبية الشكل. ويرجع تاريخ كلتا المجموعتين إلى عصر ما قبل الأسرات (٣٤٠٠ ق.م.) وعند تحليلها كيميائيا وجد أنها تحتوى على نسبة من النيكل. قدرها ٧,٥ ٪ مما يدل على أنها صنعت من حديد شهبى.

أما فى جزيرة كريت. فقد عثر فى مقبرة بأطلال "كنوسوس". على كتلة مكعبة من حديد النيازك.

ومنذ القرن الرابع عشر قبل الميلاد حينما توطدت معرفة أهل أرمينيا بأسرار صهر خامات الحديد تحت حكم دولة "الحيثيين"، احتفظ ملوك الحيثيين بأسرار استخلاص فلز الحديد من خاماته. ولما اتسع ملكهم وشمل آسيا الصغرى (من ١٢٨٦ إلى ١٢٦٩ ق.م.) حدث انتقال لمعرفة فن صهر الحديد إلى فلسطين. وبحلول عام ١٢٥٠ قبل الميلاد، نشأت صناعة إنتاج الحديد فى يافا. ولما تعرضت مملكة الحيثيين لغزوات أوروبية حوالى سنة ١١٨٥ قبل الميلاد. كان هذا إيذانا بتسرب معرفة تقنية صهر الحديد إلى عدد من الدول المجاورة. وكان الآشوريون يحصلون على كميات من الحديد كلما أغاروا على مناطق "أرمينيا" قبل الميلاد بألف عام أو يزيد (حوالى ١١٠٠ ق.م.). وكان أن توصل الآشوريون إلى معرفة أهمية الحديد فى تسليح الجيوش. وما للفولاذ من نتائج حربية فائقة. إذ لا يقف أمامه سلاح من البرونز أو النحاس. وبذلك تمكن الآشوريون من تجهيز جيوشهم بسلاح كامل من الحديد وبعدها صار الحديد شائع الاستعمال فى العديد من دول الشرق الأوسط. وكان الانتقال من ندرة الحصول على حديد النيازك إلى القدرة

على استخلاص فلز الحديد من خاماته مباشرة ، إيذانا ببدء عصر جديد أطلق عليه العصر الحديدي. وبذلك تمكن الإنسان من استخدام الموارد الهائلة من خامات الحديد الواسعة الانتشار فى أنحاء العالم. وكانت القفزة عظيمة فى الحضارة البشرية. ولم تقتصر تلك المعرفة على تسليح الجيوش. بل تعدتها إلى شيوع الأدوات التي يستعملها الزارع والصانع والتاجر. ودخلت منازل عوام الناس فى العديد من الأشكال والاستخدامات والصناعات.

وقد عرف الإنسان الهيماتيت "أكسيد الحديد الأحمر". واستعمله منذ عصور ما قبل التاريخ فى عمل الخرز والتمائم والحلي. كما استخدمت المغرة الحمراء والصفراء "أكاسيد حديد مختلطة بكمية من الطفل". كمادة ملونة منذ العصور الموغلة فى القدم.

الفضة

عرفت الفضة فى العالم القديم منذ ٣٥٠٠ عاما قبل الميلاد. وكانت الفضة شائعة فى ذلك الوقت شيوع الذهب سواء بسواء. وكانت مصادر الفضة فى العالم القديم هي الأناضول واليونان فى جزر الأرخبيل عن طريق سوريا. وفى تلك الآونة كان تقدير الفضة بالنسبة للذهب، هو وزنان من الفضة تساوي وزنا من الذهب. وكان فراعنة مصر يعطون للذهب رمزا عبارة عن دائرة كاملة. ويعطون للفضة رمزا نصف دائرة. ثم تطور رمز النصف دائرة فيما بعد إلى رمز الهلال.

ومن أكوام نفايات الصهر فى مواضع تعدينية قديمة فى آسيا الصغرى. وعدد من جزر الأرخبيل اليوناني اتضح أنه أمكن فصل الفضة من خام الرصاص قبل ٣٠٠٠ عاما قبل الميلاد ، إلا أن تقنية فصل الفضة من الرصاص. لم يكن للفراعنة بها عهد فى عصور ما قبل الأسرات.

وتوجد الفضة فى عروق الكوارتز الحاملة للذهب. وحينما تصل نسبة الفضة إلى الذهب ٢٠٪ فإن هذا الخليط يسمى اليكترم. وكلما زادت نسبة الفضة فى الاليكترم، اقترب اللون من الأبيض الفضي. وكان استعمال الفضة محدودا فى بادئ الأمر. واقتصر على صناعة الأشياء الصغيرة مثل الخرز والعقود والتمائم. وبعض الأدوات المنزلية المحدودة. وكانت تستورد عن طريق ميناء بيبلوص من منطقة آسيا الصغرى. وقد عم استعمالها خلال الدولة الوسطى. ووجدت العديد من المصنوعات الفضية فى كل من دهشور واللاهون فى مصر وأيضا فى كرمه بالسودان. وكان يسكنها المصريون فى ذلك الوقت. ويوجد بالمتحف المصرى بالقاهرة توابيت وأواني فضية كبيرة الحجم جدا منذ الأسرة ٢١.

وعلى مستوى أنحاء العالم القديم ، كانت مصادر الفضة متعددة بالأناضول وأرمينيا وإيران واليونان. وكانت الفضة تستخلص فى تلك البلاد مع تعدين خامات الرصاص.

وما أن أتى عام ١٥٠٠ قبل الميلاد حتى أضيف مصدر جديد لاستيراد الفضة، هو شمال أفريقيا فى ليبيا. وجبال أطلس فى تونس والجزائر والمغرب، التي تشتهر بوجود مناجم غنية بالرصاص الذى تصحبه دائما نسبة من الفضة. وبعدها أصبحت الفضة إحدى السلع التي تصل إلى مصر من المغرب عن طريق القوافل التي تتخذ الشمال الأفريقي مسارا لها.

وجدير بالذكر أن بعض المسلات المصرية كانت تغطي قمتها الهرمية بغشاء من الاليكترم. وكان يسمى الذهب الأبيض فى اللغة المصرية القديمة.

وفى اليونان كانت هناك مناجم الفضة الشهيرة. مثل مناجم "لوريوم" و"أنيكا". وقد ازداد استيراد مصر من فضة اليونان فى العصر اليوناني وبعد غزو الاسكندر الأكبر لمصر.

وتوجد الفضة فى الطبيعة فلزا خالصا بكميات قليلة. وتكون فى هذه الحالة نقية وعلى شكل بلورات أبريه أو شبكية أو سلكية أو شجرية. كما توجد مختلطة بالذهب بنسب مختلفة. أما خامات الفضة غير الخالصة فهى كبريتيد وكلوريد الفضة.

الطلاء بالفضة

عرف القدماء طلاء النحاس بالفضة. كما يدل على ذلك الآنية الأثرية الموجودة منذ العصر العتيق. وكان هذا الطلاء يتم بتغطية الوعاء النحاسي برقائق الفضة ثم يسخن داخل فرن صغير يوقد بالفحم النباتي. ثم تؤخذ خارج الفرن بين فترات متساوية وتدلك بعود من العقيق اليماني. مما يؤدي أخيرا إلى تكوين طبقة رقيقة من الفضة. ملتصقة بالنحاس التصاقا كاملا.

وكان أهم ما استعملت فيه الفضة قديما ، صنع الخرز والحلي والأقداح والأواني. وكانت تستعمل أيضا فى لحام النحاس.

الرصاص

الرصاص من أقدم الفلزات المعروفة. إلا أن الإنسان لم يستخدمه بكثرة. ولا شك فى أن معرفته القديمة بهذا الفلز ترجع إلى أن أحد خاماته وهو الجالينا يمتاز ببريق فلزي خاطف. من المرجح أن يكون استرعى إليه الأنظار. وأيضا لسهولة استخلاص الفلز من خاماته. ويوجد الرصاص فى مناطق عده من العالم. وأهم مناطقه بمصر، هى جبل الرصاص الذى يبعد عن شاطئ البحر الأحمر بعده أميال.

أهم خامات هذا الفلز ، هو "كبريتيد الرصاص" أو الجالينا. وكان يستعمل على مدى واسع كحلا للعين فى بلاد كثيرة. ومنذ عصور ما قبل التاريخ حتى العصر القبطي.

استعمل الرصاص قديما فى عمل التماثيل الصغيرة والعوامر (ثقالات)لشباك الصيد. والخواتم والحلي وصنع نماذج الأطباق والصواني وسدادات للقنينات. كما أنه أضيف إلى البرونز بنسب وصلت أحيانا إلى أكثر من ٢٠٪، مما يسبب خفض درجة انصهار البرونز إلى حد كبير. وبذلك يسهل صبه. وكذلك أضيف إلى النحاس للحصول على نوع من السبائك شبيه بالبرونز.

استعمل الرصاص أيضا فى عمل خوذات للرأس ، وأقنعة للآلهة ، وملء الفراغ الداخلي فى أجسام التماثيل المصنوعة من البرونز.

كذلك استعملت المركبات التي تحتوى على الرصاص والأنتيمون لتلوين الزجاج باللون الأصفر. واستعملت بعض أكاسيد الرصاص كمواد ملونة مثل أكسيد الرصاص الأحمر. وهو ما يعرف بالسلاقون.

وكانت خامات الرصاص متوفرة فى غربي آسيا واليونان وجزر ايجه والساحل الشمالى لسوريا.

استخلاص الرصاص من خاماته

تعتبر طريقة استخلاص الرصاص من خاماته ، من أبسط عمليات التعدين المعروفة منذ القدم. وتتلخص هذه الطريقة فى تكويم الخام وتجميعه فوق الوقود على سطح الأرض، أو فى حفرة صغيرة. وعندما يشتعل الوقود ، ينصهر الرصاص الناتج عند درجة ٣٢٧ ^{o}م ويتجمع فى قاع الكومة. حيث يفصل ويستغل بعد ذلك لعمل التماثيل والأدوات.

الفخار والخزف والقاشاني

نشأة الفخار وتاريخه وتطوره

يقصد بالفخار كل ما صنع من الطين، يشكل وهو رطب ثم يقسي بحرقه. أما الخزف فهو فخار مطلي بطلية زجاجية. وأما القاشاني فليس بفخار.

يعزو علم "الأنثروبولوجيا" الحديث أهم مظاهر حياة الإنسان القديم إلى ما خلفه من الفخار. فصناعة الفخار أحد أهم الصناعات الأولى التى عرفها الإنسان البدائي عندما لاحظ آثار أقدامه عند سيره على الأرض الطينية المبتلة ، واحتفاظها بشكل القدم وصلابتها بعد جفافها. وهكذا تعلم أن إضافة الماء إلى التراب يحوله إلى طينة تصبح سهلة التشكيل باليد. وبعد جفافها تحتفظ بشكلها النهائي ولا تنهار تحت تأثير ثقلها. مما دفعه إلى صناعة آنية من الطين لحفظ الماء والطعام.

ومن المعتقد أن بعض السلال طليت بطبقة من الطين لسد المسام بهدف استعمالها فى نقل الماء. ثم تعرضت للحريق مصادفة. فتجمدت الطبقة الطينية. وبذلك ظهر أول إناء من الفخار فى التاريخ. وهكذا تعلم الإنسان فن ثم علم السيراميك.

وتشهد المتاحف فى جميع أنحاء العالم على مدى تاريخ الإنسان الطويل ، وعصور ما قبل التاريخ ، بما تعرضه من أواني فخارية وخزفيات. كما تشهد جدران المعابد برسومها المصورة على براعة الإنسان القديم فى التشكيل اليدوي. وكيفية حرق المنتجات الطينية ، واستخدام الدولاب وهو عجلة التشكيل.

وقد عثر على آثار من الفخار مزخرفة داخل الكهوف التى كان الإنسان البدائي يأوي إليها. وكانت الزخارف المستعملة مجردة من أي طابع فني وغير متقنة ، وينتابها

جمود الانسياب وضعف استواء المنحنيات ، وتعوزها الدقة والتناسق. وكانت الرسوم خطوطا أو نقطا أو تعبيرا عما يجيش فى النفس من مخاوف كتصوير الحيوان المفترس.

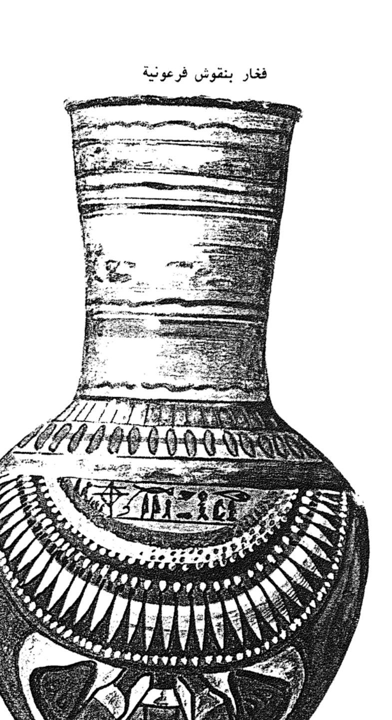
برع الصينيون فى استخدام أنواع متعددة من الخامات ، وبرع الفرس فى استخدام الخزف الملون ، وحذق الرومان فى تغطية الأجسام الخزفية بالرسم وطبقات رقيقة من الزجاج كما صنعوا المواسير وأحواض الاستحمام والأدوات الصحية من الفخار. ونقل الرومان هذه الصناعات لمستعمراتهم فى أسبانيا وإيطاليا وألمانيا وفرنسا.

ومن الآثار الخزفية والملونة ما عثر عليه من زخارف "كللي" الهندية ، وفى بلاد الحيثيين وجزيرة قبرص وفى روسيا وبلاد الإغريق وجزيرة كريت ومصر ، حيث ترجع عهودها إلى (٣٥٠٠ – ٤٠٠٠ سنة ق.م.).

تكنولوجيا صناعة الفخار فى العالم القديم

تعتمد صناعة الأواني الفخارية فى العالم القديم على أربع خطوات ، هي العجن والتشكيل والتجفيف والحرق. وتبدأ باستبعاد الأحجار والمواد الغريبة من الطين ، وعجنه جيدا مع الماء باستخدام الأقدام. وقد تضاف إليه بعض المواد العضوية فى صورة تبن مطحون أو روث حيوان مسحوق لتقليل لزوجته حتى يسهل معالجته باليدين وتيسير تسرب الماء أثناء التجفيف ، والحيلولة دون حدوث الانكماش غير المرغوب فيه ، وما يصحبه من تشقق واعوجاج فى الطين أثناء جفافه. وكذلك لتقويته إذا كان هزيلا أو رمليا. وكانت الأواني تصنع باليد فى أول عهد الإنسان بهذه الصناعة ، ثم تطورت باستخدام "العجلة" ، وهي منضدة دائرية يوضع الطين عليها وتدار باليد أو بالقدم على محور رأسي حتى يتم تشكيله. وتوجد هذه العجلة وطريقة استعمالها مصورة على جدران المقابر. وقد عرفت فى مصر منذ ٣٠٠٠ عاما قبل الميلاد. على أن الفخار المصنوع

فخار بنقوش فرعونية



بواسطة العجلة لم يحل تماما محل الفخار المصنوع باليد، إذ لا تزال صناعة الفخار اليدوي تمارس فى مصر حتى الآن. وبعد التشكيل يتم إضفاء بعض النعومة على السطح الخارجي مع إضافة الطين الناعم لملء المسام. وهي تشكل المرحلة الأخيرة من التصنيع. وهذه العملية هامة جدا فهى لا تضفى على الإناء نعومة فحسب، ولكن أيضا من أجل المظهر الحسن والإقلال من نفاذية الإناء. وتترك الآنية الطينية فى الشمس لتجف، ثم تصقل باستخدام بعض المواد الدهنية أو الجرافيت وبعد ذلك تحرق فى قمائن خاصة. وقبل أن تجف الأواني كانت تغطى بطبقة من الحجر الجيرى أو المغرة الحمراء بعد صحنها صحنا دقيقا ومزجها بالماء حتى تصير فى قوام القشدة وتكسى به الأواني، ثم تصقل بحبيبات من الحصاة الدقيقة.

وفى نهاية العمليات السابقة يتم حرق القدور لإخراج الماء المتحد كيميائيا. وتتضح أهمية الحريق فى تحويل الطين من حالته الأصلية التى يكون عليها هشا إلى حالة الصلابة. وكان الحريق يتم فى بادئ الأمر فى كومه من القدور والوقود، وتغطى بروث الحيوان لحفظ الحرارة كما هو متبع حتى اليوم فى بعض قرى السودان وغيره من البلاد التى لا تزال على الفطرة. وكان أخص أنواع الوقود المتاح فى ذلك الوقت هو التبن وروث الحيوان والبوص والسمار والحلفا وفروع الأشجار والنخيل وجذور نبات البردي.

ولما تقدمت التقنية، تم فصل القدور عن الوقود بجدار منخفض من الطين، حيث أفضى ذلك إلى نشوء ضرب بسيط من القمائن. وقد توطد استعمال القمائن تماما منذ عام ٢٧٥٠ ق.م.، واستخدمت أملاح الحديد والنحاس والمنجنيز للتلوين بالون الأحمر

رسم من مقابر قدماء المصريين في بلدة بني حسن حوالي، ١٩٠٠ ق.م.

عهد ما قبل اليونان

ظهور الورش

والأزرق والأسود ويتوقف استعمال لون معين على نوع الطين المستعمل وكيفية الإحراق وطبيعته.

وبحلول عام ٣٠٠٠ ق.م. حدث تغيير اجتماعي وتكنولوجي كبير ونتيجة لزيادة حجم الاتصالات بين بلدان الشرق الأوسط ، برزت الحاجة لزيادة فن التخصصات بصفة عامة، ومن بينها فن الخزفيات. وبظهور العجلة المحورية البسيطة أصبح الإنتاج أكثر انتظاما وأدى تطور القمائن إلى فصل الأواني الخزفية عن الوقُود تماما، كما أدى إلى جعل الحريق أكثر تجانسا. وتوضح رسوم مقابر قدماء المصريين قبل الميلاد بألفى سنة تقريبا ، ظهور ورش إنتاج الخزفيات فى هذه المرحلة من التطور. حيث نشاهد العامل يقوم بتشكيل الطينة إلى أوان على عجلة يمكن إدارتها باليد. وتشحن الأفران العمودية من القمة، ثم يوضع عليها غطاء مؤقت، فى حين توقد النيران من فتحة قريبة من مستوى الأرض. ويقوم عمال آخرون بحمل ونقل الأواني والأقداح والقوارير المختارة، وعرض منتجات الورشة.

الطلاء الزجاجي والتزجيج

تعرف الطلية الزجاجية "بالتزجيج". وهي عملية كيميائية حرارية. يغطى فيها سطح الحجر أو الفخار بطبقة زجاجية جيدة الالتصاق، تعمل على سد مسام سطح الجسم، وتجعله سهل التنظيف وتكسبه نعومة ولمعانا وبريقا ورونقا. وقد سبقت هذه الصناعة صناعة الزجاج تاريخيا. فالمطليات المزججة على الحجر عرفت فى العالم القديم منذ عصور ما قبل التاريخ. ويشمل التزجيج أحجار الأستياتيت والكوارتز والفخار.

١- الأستياتيت المزجج

حجر الأستياتيت أقدم المواد المزججة التي عرفت. وهو نوع مصمت من معدن التلك يصلح جيدا للقطع والتشكيل.

ويوجد الخرز المصنوع من هذه المادة بكثرة منذ عصر البداري حيث كان يستخرج بالقرب من أسوان. ويوجد كذلك فى وادي جولان تجاه جزيرة جولان. ويتميز هذا الحجر بعدم قابليته للانصهار، مما يجعله قاعدة مناسبة للتزجيج عليها. وقد ظل الأستياتيت المزجج مستعملا حتى العصر الإسلامي.

٢- حجر الكوارتز الصلب المزجج

يحتمل أن يكون اكتشاف الكوارتز الصلب المزجج قد حدث بطريق الصدفة. وكانت تلك نقطة البداية فى صناعة المطليات المزججة، وقد وجدت منه آثار فى بلدة "كرما" بالسودان وهي محفوظة الآن بمتحف الخرطوم.

٣- مسحوق الكوارتز المزجج

حجر الكوارتز شديد الصلابة ، لذا فإن سحق هذا الحجر وصبه فى قالب أو تشكيله على أي منوال آخر يعتبر طريقة بارعة لتفادي قطع مثل هذا الحجر الصلب، وهو ما يعرف باسم القاشاني.

٤- الخزف

الخزف هو الفخار المزجج. ولم يبدأ تزجيج الفخار بالطلاء الزجاجي بمعناه الحالى، ويأخذ طريقه فى الانتشار والتنوع إلا منذ القرن الأول الميلادى. ويرجع تأخر معرفة هذه التقنية لاستحالة التصاق الطلية الزجاجية بالأواني الفخارية، نظرا لاختلاف مدى انكماش كل من الطلاء الزجاجي والفخار أثناء عملية التبريد. حيث ينفصل الطلاء الزجاجي على هيئة قشور، تاركا الجسم الخزفى.

ولما كانت الطلاءات الزجاجية المكونة من أملاح الرصاص والقلويات مع الكوارتز أكثر ملاءمة للخزفيات، فقد أصبح هذا الطلاء حقيقة واقعة باستخدام أملاح الرصاص مع الكوارتز.

كان أول تزجيج مرضي فى الاستعمال مع الفخار هو ما يسمى بالطلية الرصاصية التي عرفت فى بلاد ما بين النهرين منذ ما يقرب من ٦٠٠ سنة قبل الميلاد. وبعدها ظهر التزجيج على مستوى أفضل فى بلاد الصين. وفى كوريا بدأ التزُجيج سميكا واستمر كذلك حتى القرن الحادي عشر الميلادى. ولم تمارس هذه الصناعة إلا فى عصور متأخرة من الحضارتين اليونانية والإسلامية. وكان أول استعمال للبريق الفلزي فى بلاد فارس والهند فى القرن السادس الميلادى.

أدخلت ألمانيا التزجيج بالبريق الملحي فى "اكس لا شابل". و "كولونيا" خلال القرن السادس.

وكان أول استخدام للتزجيج بالرصاص فى أمريكا الشمالية خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر. أما تزجيجات البوروسيليكات ، فقد أدخلها، "مايكل فاراداي" فى أمريكا فى منتصف القرن التاسع عشر.

وقد استخدمت الطليات الرصاصية على نطاق واسع بمصر والشرق الأدنى فى العصور البطلمية. أما السطح اللامع للأواني الفخارية الفرعونية فيرجع إلى طلاء راتنجي لا طلية زجاجية. ومن الملاحظ أن الفخار ذا الطلية الرصاصية صنع لأول مرة فى القرن الأول قبل الميلاد، ثم انتشر بعد ظهوره فى أماكن شتى بالإسكندرية وطرسوس وآسيا الصغرى وفى إقليم آلييه فى بلاد الغال (فرنسا).

ويرجع الفضل فى معرفة الخزف على مستوى متقدم ومتطور إلى رجل فينيسي الأصل يدعى "ماركو بولو".

حيث نقل هذه الصناعة المتقدمة بعد رحلته إلى الصين.

منشأ طلية التزجيج

لا ريب فى أن طلية التزجيج أنتجت فى بادئ الأمر بطريق الصدفة. ومن الاحتمالات الواردة أنها عرفت نتيجة مشاهدة حصوات الكوارتز وهي تنصهر فى نار موقدة بجانب رماد الخشب. ومن الواضح أن هذا يعني أن طلية تكونت صدفة على حصوات الكوارتز بواسطة القلي الناتجة من رماد نار وقودها الخشب، حيث تحتوي جميع الأشجار والنباتات على مادة معدنية تتخلف فى رماد الأشجار والنباتات بعد احتراقها. ويحتوي هذا الرماد على القلي وهي تتكون أساسا من كربونات البوتاسيوم مختلطة بأملاح أخرى.

تقنية أطلية التزجيج

تعرف طلية التزجيج بالطلية القلوية. وجوهرها كيميائيا سليكات مزدوج للجير مع الصوديوم أو البوتاسيوم. وتعتبر القلويات هي المكونات الأساسية فى طلية التزجيج القديمة ومعها نسبة صغيرة من مركبات النحاس للتلوين مع نسبة كبيرة من السليكا. ولما كان الكوارتز المصحون والكوارتز الصلب صورتين من السليكا، وكانت السليكا ذات تأثير حمضي فى درجات الحرارة العالية، لذا فهى تؤثر فى المواد القلوية وتتحد معها. وكان إحراق طلية التزجيج يتم فى خزانة مقفلة، إذ يبدو من المستحيل أن هذه العملية

كانت تجري على نار مضرمة فى العراء وتلامسها الأواني المراد تزجيجها ، وكانت هذه الخزانة تصنع من الفخار أو النحاس أو من حجر الأستياتيت.

القاشاني

إلى جانب الطين المحروق الذى كان شائعا فى الشرق الأوسط ، نجد هناك مادة أخرى تم تطويرها فى كل من مصر وبلاد ما بين النهرين ، وأصبحت فى النهاية بالغة الأهمية ، هذه المادة أطلق عليها خطأ اسم الفيانس المصرى. وهي تقارب البورسلين ولها نفس تركيب القاشاني. الذى هو مسحوق الكوارتز المزجج.

ويمتد تاريخ صناعة القاشاني إلى عام ٤٠٠٠ سنة قبل الميلاد. ثم تطورت هذه الصناعة بعد ذلك فعرفت الطلية القلوية على قاعدة من الكوارتز المصحون.

وقبل أن تتم الاكتشافات الحديثة فى شمال الهند ، كان يبدو محققا أن صناعة القاشاني نشأت أولا فى مصر. غير أنه وجد فى "موهنجو — دارو" بالهند ، أستاتيت وكوارتز مطليان طلية زجاجية ، يرجع تاريخها إلى الحقبة التي تمتد نحو ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد. وحيث أن القاشاني لم يصنع على نطاق واسع وبهذه الدرجة من الإتقان فى غير مصر ، لذا فقد أصر علماء الآثار على اعتبار هذا الاختراع مصريا ما لم يتم استقصاء إمكانيات المدنية الهندية ، وهو ما لا يمكن إدراكه إلا بالمزيد من الحفائر. وسواء كانت هذه الحضارة أم تلك هي أقدم الحضارتين ، فلا بد أنه كان هناك اتصال بينهما ، إلا إذا كانت كل منهما قد اقتبست ذلك من مصدر مشترك أكثر من الأخرى إمعانا فى القدم.

أما فى بلاد ما بين النهرين فلم يبلغ القاشاني من القدم ما بلغه فى مصر. كما أنه لم يصل إلى تلك الدرجة من عظم الشأن التي وصل إليها فى مصر ، والكلام هنا لعالم الآثار الكيميائى "ألفريد لوكاس".

ويتكون القاشاني من قسم داخلي (اللب)وطلية تزجيج قلوية، وغالبا ما يتكون اللب من الكوارتز الأبيض أو الرمادى. وتتركب الطلية كيميائيا من سليكات الكالسيوم والصوديوم التي يتم تلوينها باستخدام خامات النحاس أو الحديد أو الرصاص أو المنجنيز.

الفخار والخزف والصينى فى بلاد الصين

شملت فنون الصين القديمة إنتاج الصناعات الفنية الجميلة مثل النحت والحفر والزخرفة وفن صناعة الخزف. وأطلق على كل شيء مصنوع من الطين الأبيض والمطلي اسم "صينى". وقد عرف الصينيون صناعة الفخار والخزفيات منذ أكثر من أربع آلاف عام قبل الميلاد. وكان لهم قدرة عظيمة على استخدام مختلف أنواع الخامات واستغلالها فى هذه الصناعة. وبدأت صناعة الصينى تأخذ مكانة ممتازة وشهرة عالمية منذ حوالى ١٨٥ سنة قبل الميلاد ، وكان ذلك فى عصر أسرة "هان". وقد ضلل الصينيون الشعوب الأخرى حتى لا يعرفوا سر مركبات صناعتهم، فاختلقوا قصصا مختلفة حول هذه الصناعة. ومن أمثلة هذه القصص أنهم قالوا أن الصينى الذى صنع ببلادهم فى الأزمان الغابرة ، قد صنعوه من قشر البيض مضافا إليه مسحوق عظام حيوانية لا تعيش إلا فى بلادهم. وهناك أساطير أخرى تؤكد صناعة الصينى من عجينه معينة تركت لتخمر مدة ٣٠٠ سنة.

ومع بداية العصر المسيحي قصد إلى بلاد الصين "بيير ماركولوس"، وأقام هناك لنشر مبادئ الماسونية، ونقل معه صناعة الخزف المكون من طين يحتوي على الفلدسبار بالإضافة إلى طلاءات جيرية فلدسبارية. وبذلك ظهر الخزف الذى لا يرشح المياه مع توافر القوة والصلابة، ثم تطور تدريجيا إلى البورسلين الجيد واشتهرت به بلاد الصين.

وفى الصين عرف الدولاب الدوار والخاص بتشكيل القطع الأسطوانية منذ ألفى عام قبل الميلاد ، وعرف الصينيون استخدام أنواع متعددة من الخامات وخلطها بنسب مختلفة. ونجح الفنان الصينى فى إخراج أواني مزركشة مشتقة من الطبيعة. واتخذوا الأحرف الهجائية كوحدات زخرفية ، كما برعوا فى استخدام الألوان. وقد تطور الخزف إلى بورسلين تدريجيا منذ القرون الأولى بعد الميلاد. وحاولت أوروبا تقليده عبثا ، إلى أن توصلوا إلى صنع جسم مطلي بطلاء من الزجاج. إلا أنه لا يضاهيُ البورسلين الصينى. وقد كان الفضل فى تفوق الصين وتقدمها فى صناعة الصينى إلى أن الإمبراطور كان يجمع الخزافين ويشجعهم على العمل والإتقان ، ويقدم لهم المعونات من الخامات وبناء الأفران. وكانت أعمالهم فنية خالصة وليست تجارية ، فامتازت بدقة صنعها ، وتمكنوا بذلك من إجراء التجارب العديدة على الخامات والطلاءات والزخارف حتى ظهر الخزف المزخرف فى الصين بتصميمات هندسية مطلية بطلاء زجاجي. وصدر هذا النوع الذى وصل إلى مستوى مرتفع من الجودة إلى بلاد فارس والهند واليابان وكثير من البلدان الأوروبية. وقد اكتسب الصينى شهرة عالمية فى عهد أسرة "تانج".

الفخار والخزف فى مصر والحضارات القديمة

بلغت صناعة الخزف والفخار فى مصر حد الإتقان منذ عصر البداري ، وكان الطين المستخدم لهذا الغرض من رواسب نهر النيل وهو خليط من الطين والرمل. وتختلط الرواسب الطينية فى قرية البلاص وقنا بالوجه القبلي بالحجر الجيرى ، ولذا يتحول الطين القناوى إلى اللون الرمادى بعد حرقه ، بينما يتحول طمي النيل إلى اللون الأحمر. ومن قرية البلاص اشتق اسم القدور المصنعة هناك.

ويتميز فخار عصر البداري في مصر بوجود حافة سوداء اكتسبت البريق المعدني حيث كانت القدور تسخن لدرجة الاحمرار ، ثم تطمر في نشارة الخشب. وهذا الإجراء يضفي عليهما لمعانا وبريقا يشبه لمعة طلاء الجرافيت. أما الفكرة العلمية لزيادة لمعان الإناء بعد إضافة المغرة الحمراء، فيوضحها "بتري" بأن غاز أول أكسيد الكربون الناتج عن الاحتراق الناقص يعمل كمذيب لأكسيد الحديد، ولذا فهو يحلل الطلاء ويكسب السطح تركيبا جديدا لسطح يشابه السطح الصقيل لبعضُ أنواع الرخام.

وبحلول عام ٤٠٠٠ قبل الميلاد ، انتشرت تقنية صناعة الخزف في معظم بلدان الشرق الأوسط والأناضول والبلقان وأوروبا الوسطى. وكانت الأشكال بدائية وغير متجانسة اللون ولعل السبب في ذلك هو إجراء الحريق والآنية تلامس الوقود الخشبي عند درجات حرارة منخفضة وفي أفران مفتوحة. وكان إنتاج الفخار يعد نشاطا منزليا عاديا لا يتطلب أجهزة خاصة. وكانت هذه التقنية تقريبا عبر منطقة الشرق الأوسط بأكملها. وفي البداية كانت الزخرفة تجري على الطين باستخدام فرش خاصة قبل إجراء عملية الحريق، ثم ظهرت طرق ووسائل أخرى لدهان الخزفيات. فمثلا أمكن تلوين الطينات عن طريق خلطها بملونات مطحونة أو تغطية الإناء تماما بعجينه من لون آخر قبل الدهان. وفي جزيرة كريت طرأت على الخزف المطلي تغيرات جذرية، وصنعوا آنية ضخمة من الفخار للتخزين تضارع قامة الإنسان ارتفاعا، أو أحواض استحمام كانت تستخدم أحيانا كتوابيت. وفي اليونان ظهر أسلوب جديد، فقد كانوا يحرقون الخزف تحت ظروف مؤكسدة إلى أن تصل درجة الحرارة إلى النهاية القصوى، وعندها يتم غلق الفرن، وبعد فترة من التبريد يعاد فتحه لإتاحة الظروف المؤكسدة من جديد. إن ما يثير

الإعجاب فعلا هي تلك البراعة التي تحلى بها الخزافون الإغريق، وتمكنوا من تطوير هذا الفن مكتفين بما لديهم من قدر ضئيل من التكنولوجيا.

ولقد بلغت صناعة الخزفيات أوج عظمتها بمدينة الإسكندرية فى العصر الإغريقي المصرى.

وفى أوائل القرن الثالث قبل الميلاد، لجا الإغريق الذين كانوا يقطنون جنوب إيطاليا إلى حيلة صناعية ذكية أعطت نتائج باهرة. فقد استخدموا أشكالا بارزة من الفضة أو البرونز فى إعداد قوالب، وبذلك تمكنوا من إنتاج نسخ متكررة لها. ولما كانت تلك الأواني قد ابتكرت أول الأمر فى "مجارا" باليونان، لذا سميت بالأواني "الميجارية".

صناعة الطوب

صناعة الطوب من أقدم الصناعات ، وكانت معروفة لدى أغلب شعوب العالم القديم. ولا يزال الطوب المجفف بحرارة الشمس، مادة البناء المميزة لبعض البلاد. وما برحت المنازل فى بعض قرى مصر والهند والسودان فى عصرنا هذا تصنع من طوب مماثل لذلك الذى كان يستعمل منذ نحو ستة آلاف عام.

وترجع أقدم لبنات وجدت فى مصر إلى عصر البداري. وكان الطوب يصنع من الطين مضافا إليه التبن وروث الحيوان كرباط للتماسك ، تماما كما هو متبع فى صناعة الفخار.

إن مثل هذه المباني الرخيصة الثمن، تكون دافئة شتاء ورطبة صيفا، حيث الجو الحار والمطر القليل والطين المتوفر. لذا فقد انتشرت منازل الطوب اللبن على طول التاريخ القديم حول أودية الأنهار، يستوي فى ذلك بيوت الفقراء ودور النبلاء،

وقصور الملوك والعظماء. وهذا هو السبب فى أن المنازل والقصور قد بادت بينما المقابر والمعابد المبنية من الحجر ما زالت باقية.

وطبقا لما هو معروف حتى الآن، لم يستعمل الطوب المحروق على وجه العموم فى مصر قبل العصر الروماني، أما فى بلاد ما بين النهرين، وفى "موهنجو — دارو" بالهند، فقد عرفوا حرق الطوب اللبن، واستخدموه فى البناء فى تاريخ قديم جدا. واعتمد البابليون على الطوب المحروق الملون فى تزيين جدران المباني والمعابد، وطوروا ما تعلموه من الآشوريين. كما هو واضح فى بوابة "اشتار". وأيضا فى كسوة جدران الطريق المؤدي إليها. وقد ذكر الرحالة "هيرودوت" الذى زار بابل أن المصاطب هناك كانت مشيدة بالآجر.

الزجاج

تاريخ وتكنولوجيا صناعة الزجاج ونشأته

الزجاج ما هو إلا طلية زجاجية تستعمل بمفردها بدلا من استعمالها طلاء لمواد أخرى. إلا أن التطور من الطلية الزجاجية إلى الزجاج استغرق زمنا طويلا جدا.

ويكتنف الغموض كلا من تاريخ الزجاج فى مراحله الأولى وموطنه الأصلي. ويؤكد أحد علماء الآثار بشدة أن سوريا كانت موطن صناعة الزجاج، وأن الفضل فى انتشار المصنوعات الزجاجية فى مصر فى أول عهد الأسرة ١٨ (١٥٨٠ ق.م.) راجع إلى الصناع السوريين الذين أحضروا عقب الفتوح المصرية فى آسيا. ويستند هذا الرأي إلى وجود هذه الصناعة متأصلة فى سوريا فى غضون العصر الإسلامي حين كانت صور وطرابلس ودمشق وحلب مشهورة كلها بزجاجها.

وقد وجدت فى العراق كتلة من الزجاج الأزرق هي الآن فى المتحف البريطاني وترجع إلى سنة ٢٢٠٠ ق.م. كما وجدت قطعة أسطوانية من الزجاج فى "تل أسمر" على بعد بضعة أميال شمال شرق بغداد يرجع عهدها إلى ٢٤٥٠ سنة قبل الميلاد.

أما فيما يتعلق بالهند فلم يوجد بها أي زجاج حقيقي لا فى "هارابا" ولا فى "موهنجو دارو".

ولم يعرف الزجاج فى مصر قبل عهد الأسرة الخامسة (٢٥٠٠ ق.م.). حيث وجدت بها خرزات وتمائم صغيرة جدا. وقد استعمل الزجاج بقدر كبير فى عهد الأسرة الثامنة عشرة لترصيع التوابيت والصناديق والأثاث. ولذا يرى "لوكاس" أن هذا الاختراع يبدو مصريا لعدم وجود آثار من الزجاج فى عهود متصلة فى كل من سوريا والعراق قبل الميلاد.

توصل قدماء المصريين إلى صناعة الزجاج بمزج الرمل مع ملح النطرون وحرقه فى أفران. وقد بدأت هذه الصناعة بإنتاج مواد تشبه الزجاج شكلت لعمل تمائم صغيرة وخرز. كذلك تم العثور على عدة مصانع للزجاج بمصر أقدمها ما وجد فى طيبة. ويرجع إلى الأسرة الخامسة. ومازال هناك حتى الآن آثار فى وادي النطرون تدل على صناعة الزجاج منذ آلاف السنين.

وضع "بليني" عالم الآثار المعروف تصورا لنشأة هذه الصناعة. فعندما كانت السفن المحملة بملح النطرون الوارد من مصر. ترسو على الشاطئ الفينيقي. وكان التجار والبحارة يقومون بتجهيز الطعام. استخدموا بعضا من كتل النطرون ركيزة لقدور الطعام. وقد عملت حرارة النار الموقدة على اتحاد النطرون بالرمل مما أدى إلى تكون الزجاج. وتعتبر هذه الرواية تصويرا متقنا لطريقة صناعة الزجاج وتكونه بالصدفة على

نطاق ضيق. مما كان له أكبر الأثر فى معرفة هذه الصناعة وتطورها. حيث عرف بعد ذلك الزجاج الملون باستعمال مواد كيميائية ملونة أضيفت بنسب معينة من أملاح الحديد الحمراء وأملاح النحاس الخضراء والزرقاء ومركبات الكوبلت الزرقاء. وقد تم تحليل عينتين من الزجاج البنفسجى أثبتت نتائج التحليل الكيميائى احتوائه على مركبات المنجنيز.

وتشير الوثائق الفرعونية إلى مواد وتكنولوجيا هذه الصناعة من ملح النطرون والكوارتز والحجر الجيرى والمواد الملونة. حيث تخلط جميعها فى جفنات من الخزف. وتسخن تسخينا شديدا فى فرن خاص إلى أن تنصهر انصهارا كليا ويتحد بعضها ببعض اتحادا تاما. وعندما تصبح كتلة الزجاج الناتجة صافية ومتجانسة. تصب فى قوالب أو تبرم على هيئة أقلام زجاجية رفيعة. ثم إلى شرائح حيث يمكن تقطيعها بعد ذلك إلى قطع صغيرة للترصيع. أو تترك كتلة الزجاج فى الجفنة إلى أن تبرد. وقد وجدت بالعمارنة أدلة على استعمال جفنات صغيرة لصهر الزجاج. ويصنع الخرز يدويا كل على حدة بلف خيوط الزجاج الرفيعة المنصهرة حول سلك من النحاس. ثم يكسر الخيط الزجاجي بعد كل خرزة. أو تسحب أنبوبة من الزجاج ثم تقطع إلى خرز.

أما الأواني فكانت تشكل على هيئة حشو من الطين الرملي يوضع داخل كيس من القماش مربوط بخيط ويشد على ساق من النحاس أو الخشب. ثم يغمس الكيس بما فيه داخل الزجاج المنصهر ويدار بسرعة بضع مرات حتى يتم توزيع الزجاج على سطحه توزيعا متساويا.

ولم تكن صناعة الزجاج بواسطة النفخ معروفة لدى القدماء قبل العصر الروماني.

ويوجد بالمتحف المصرى بالقاهرة نماذج مختلفة من الزجاج الشفاف والملون. وأقلام مقلدة لأقلام البوص وزجاجات وأواني. ومصنوعات جلدية مطعمة بقطع من الزجاج. وعيون زجاجية للتماثيل. وهناك أيضا مساند من زجاج أزرق فيروزي وتوابيت مطعمة بالزجاج تؤكد مهارة الصانع المصرى وإتقانه لهذه الصناعة عبر العصور الفرعونية المختلفة.

كانت الإسكندرية من أعظم مراكز صناعة الزجاج قديما. إذ يُذكر "استرابو" الذى عاش فيما بين القرن الأول قبل الميلاد والقرن الأول بعد الميلاد. أنه سمع فى الإسكندرية من صانعي الزجاج أنه يوجد بمصر نوع من الأتربة يمكن تحويله إلى زجاج. وبدونه لا يمكن صنع أي زجاج ثمين. ولعله بذلك يقصد رمل وادى النطرون الذى يحتوى على كربونات الصوديوم ولعل كل ما كان يعلمه صانع الزجاج هو أنه يجب عليه أن يستخدم نوعا من الرمل موجود فى أماكن خاصة حتى يحصل على نتائج مرضية. وفى بعض الوثائق من العصر الروماني عدة إشارات إلى الزجاج المصرى. وأنه فى عهد الإمبراطور "أورليان" كانت هناك ضريبة تجبى على الزجاج الوارد إلى روما من مصر.

تركيب الزجاج

اتضح من التحاليل الكيميائية للزجاج المصرى القديم أن القلوى الموجود فى أغلب الأحيان هو الصودا. وهذا يدل على أن القلوى المستخدم فى هذه العينات كان النطرون الذى يحوي كربونات وبيكربونات الصوديوم. ولذا فإن تركيب الزجاج المصرى القديم كان أساسه سليكات الصوديوم والكالسيوم. وهو يشبه الزجاج الحديث العادي فى طبيعة المواد التي تدخل فى تركيبه. غير أن نسبة هذه المواد فى كليهما مختلفة. إذ أن الزجاج الحديث يحتوي على نسبة أكبر من السليكا ومن أكسيد الكالسيوم وينتج عن

انخفاض هذه النسبة، انخفاض درجة الحرارة اللازمة لانصهار ذلك الزجاج القديم. وهو أمر هام جدا. إذ أنه ييسر كثيرا صنع الزجاج. إلا أنه فى الغالب كان معتما. إذ لم يكن يستخدم للأغراض التي يستعمل لها الآن.

صناعة الدواء والعقاقير

ما أظن أن الإنسان سعى إلى مطلب أسبق من السعي إلى إزالة الألم. فالقضاء على المرض يدخل ضمن غريزة الدفاع عن النفس. وهي ما جبل عليها كل كائن حي يدب على وجه الأرض. وقد استلهم الإنسان الأول العلاج من وحي البيئة المتمثل فى النباتات والمعادن وماء البحر وأعشابه. وأيضا من ملاحظة تصرف الحيوان. فالأسد بعد أن يجهز على فريسته وينال منها مأربه، يقطع الأميال ذهابا وإيابا باحثا عن الملح حتى يهتدي إليه ويلتهم منه كميات كبيرة تقوم بدور المسهلات. والقط يبحث عن النعناع فى الحقول ويأكل منه بنهم عندما يشعر بالتخمة. وكان إنسان "كرو -مانيون" يدهن جسمه بأكسيد الحديد المتوفر فى الجبال. ومن العجيب أن أكسيد الحديد له أثر فعال فى إيقاف النزيف الدموي، الذى غالبا ما تعرض له الإنسان البدائي أثناء الصيد وتسلق الجبال والأشجار.

إن الدواء والمداواة تجربة أزلية. بطلها الإنسان وسبيلها التجربة والخطأ. وحقلها الحيوان. وغايتها الشفاء وصحة الإنسان. وقد عرفت المداواة بالفطرة وتطورت مع تحضر الإنسان بالتجربة. فتارة تنفعه وتشفيه. وتارة تضره وتشقيه. وربما جانبه الصواب فتهلكه وتقضي عليه. ومن هنا بدأ الدرس الأول فى طريق معرفة الدواء وقهر المرض. وفى سبيل قهر المرض استعمل الكى بالنار بعد معرفته بها.

الدواء فى العالم القديم

ارتبط تحضير الدواء منذ فجر التاريخ ارتباطا وثيقا بالطب والعلاج. والحقيقة أن القدماء جمعوا بين أسلوب التداوي وبين الإيمان بالخوارق. فقد لعبت فكرة الشياطين المرضية دورا لا بأس به فى آفاق الفكر الإنساني القديم. إلا أن هذه المعتقدات لم تمنع معرفتهم بالعقاقير التي عرفت أسرارها واستخرجت فيما بعد من بين أنقاض الزمن عبر القرون والعصور بعد التنقيب عن آثارهم.

الدواء فى بلاد الصين

تضاربت الأقوال عن تاريخ أول دستور للأدوية فى الصين. وقد بدأت المداواة فى الصين بالسحر والشعوذة. ثم تطورت إلى طب شعبي بالتجربة مما ساعد على معرفة العقاقير النباتية. وكان الصينيون يقومون بإجراء التجارب على أنفسهم. وقد جاء ذلك فى دستور الإمبراطور "شنج تونج" الذى عاش قبل الميلاد بألفى عام. ووضع موسوعته فى النباتات الطبية والعلاج بالأعشاب. وقد اعتقد فى ارتباط المرض بفصول السنة الأربعه. ولذا كان كتابه يحوي ٣٦٥ عقارا بعدد أيام السنة. بمعنى أن أمراض البرد يسببها الشتاء. ويصاب الإنسان بالحميات فى الخريف. ويؤثر الربيع على الناس ويصيبهم بالأمراض العصبية. أما الصيف فهو يرتبط بالأمراض الجلدية. ويذكر الكتاب خواص كل من تلك الأعشاب ومصادرها وطريقة زراعتها وتحضير الدواء منها. ومن تلك العقاقير الأفيون والجنسنج والقنب وخانق الذئب والأفدرا الذى استخلص منه العلماء مادة "الأفدرين" المستعملة فى الطب الحديث. وقد أطلق على الكتاب اسم "بن تساو" ومعناه مجموعة الأعشاب. وقد عرف الصينيون استخلاص المواد الفعالة بغلي النباتات

وتركيز محاليلها وإعداد أنواع من النبيذ تخلط بالأدوية. وكانت الحبوب المحتوية على الأعشاب والمعادن والأملاح والكبريت من الأدوية المعروفة. وعرف الصينيون الأدوية والمراهم والضمادات. وزعموا أن الحلو يغذي العضلات والمالح يغذي العروق والمر يقتل الداء. كما عرفوا بعض الأدوات الجراحية البسيطة. ومن أشهر مؤلفاتهم الطبية والصيدلية كتاب الموكنج، والمائة وصفة، وأدوية الخزانة الذهبية، والوصفات العاجلة، بالإضافة إلى كتاب بن تساو.

اشتهر الصينيون بالعلاج بالوخز بالإبر الصينية. كما أن الرقم "خمسة" لعب دورا هاما فى العلاج. ولذا تحتوي وصفات الأطباء عادة على خمسة أدوية. ويستمر العلاج لمدة خمسة أيام. وكانوا يعتقدون أن جسم الإنسان يتكون من خمسة عناصر هي الدم والبلغم والأحشاء والحواس والألوان.

الدواء فى بلاد ما بين النهرين

بدأت المداواة فى العراق القديم بالسحر والشعوذة. وكان يمارس على أيدي الكهنة. وكان للبابليين إله للطب أسمه "نينازو". وقد وجدت لوحات طينية كتبت بالخط المسماري* تعود إلى العهود الآشورية والبابلية. وتحتوي على وصفات طبية مبوبة حسب أمراض الجسم وقد قام بدراستها عالم الآثار "كامبل تومسون". الذى أجاد اللغة المسمارية وترجمتها ونشر نحو ستمائة وستين لوحة طبية تحوي العديد من النباتات والدواء العشبي والمعدني. وجاءت أسماء النباتات قريبة من اللغة العربية. فعلى سبيل المثال أطلق اسم (لسان الكلب)باللغة الآشورية على عشب (لسان الكلب). وهناك

* سمي بهذا الاسم لأن الحروف كانت تشبه الأسافين.

كتاب الأعشاب الآشورية. ذكر فيه أكثر من مائتين وخمسين من العقاقير النباتية التي استعملها أهل سومر وبابل وآشور. و قدس البابليون الثعبان الذى يرمز إلى الصيدله بعصا يلتف حولها ثعبانان. واستعملوا الأمزجة والأشربة والحقن والمغليات والكمادات واللبخات والزيوت والدهون. وقد ورد فى الألواح الطينية أنهم حضروا ٢٥٠ دواء عشبيا و ١٢٠ دواء معدنيا. كما تدل ألواح الطين هذه أنهم نظموا طريقة مبتكرة لتبويب العقاقير. إذ خصصوا عمودا لاسم العشب. وآخر لاسم المرض والعمود الثالث لطريقة تحضير الدواء. وأما العمود الرابع فكان يحتوي على الإرشادات وكيفية استعمال الدواء. وقد عرفوا نبات المر واستعملوه لمعالجة اليرقان. وعرفوا فى المداواة النعناع والسنامكي والسكران والحنظل والحلتيت والزعتر والزعفران والخشخاش وعرق سوس وغير ذلك. واعتقد البابليون فى التنجيم والفلك فى المعالجة. وأن الكبد هو المسيطر والمهيمن على جميع أعضاء الجسم. وقد لعب الرقم "سبعة" دورا بارزا فى العلاج فهناك سبعة أمراض خبيثة وسبعة كواكب وسبعة حبوب وهكذا.

الدواء فى الهند

وضع قدماء الهنود كتاب العلاج بالعقاقير الذى أطلق عليه اسم "الفيداس" وهو مكتوب باللغة السنسكريتية. ثم كتاب "أيور فيداس" ومعناه علم الحياة. ومن بين الأعشاب المستعملة فى العلاج، اللحلاح والقثاء الهندي والصبر والمر والكركم وزيت الخروع. وعرفوا من المعادن الزرنيخ والزنك. ومن أملاح المعادن الشب وأملاح الرصاص وكذلك عددا كبيرا من الشحوم والدهون والزيوت والتوابل.

الدواء فى اليابان

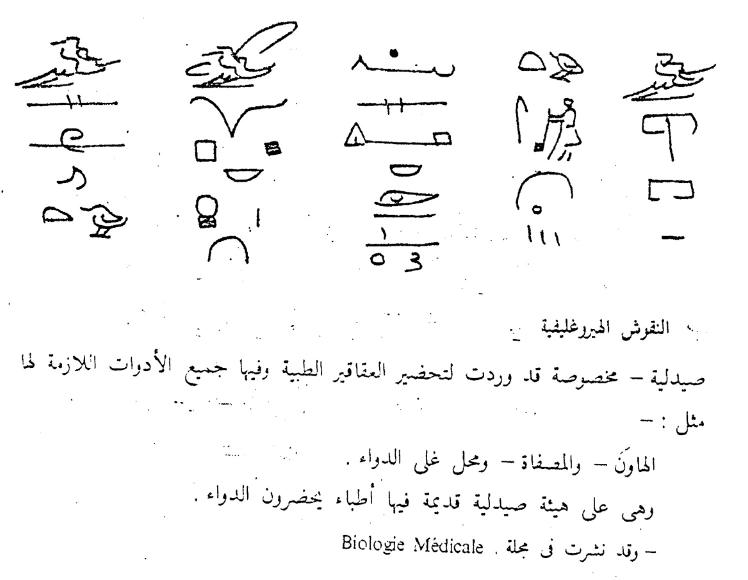
كشفت الآثار التي عثر عليها فى مدينة "نارا" عن كثير من الأواني والأدوات الفخارية والمعدنية والمواد التي استعملت فى تحضير العقاقير. ويبلغ عددها ستين عقارا ومنها ما ورد إليهم من بلاد فارس والصين. وكذلك ظهر اهتمام اليابانيين بالبحث عن إكسير الحياة.

الدواء فى مصر الفرعونية

يذهب بعض المؤرخين إلى أن كلمة صيدلة فى اللغات الأوروبية واليونانية (Pharmaki) مأخوذة أصلا من عبارة هيروغليفية هي فار -ماكي (Pharmacie). وجدت هذه العبارة على لوحة للإله تحوت ومعناها "الذى يمنح الشفاء". وقد ارتبطت الصيدلة مثل الطب بالسحر والدين فى مصر القديمة. وكانت العقاقير تحضر فى معمل خاص ملحق بالمعبد فى جو من السرية والكتمان. وكانت الأدوية تحتوي أحيانا على مواد مثيرة للاشمئزاز مثل بول الأطفال وروث السلحفاة وإفرازات الذباب. وكان الهدف من استخدام مثل هذه المواد إثارة الشعور بالتقزز لدى الروح الشريرة التي تلبس جسم المريض. ويعتقد الأثريون أن أسماء هذه المواد قد تكون "شفرة" طبية وأن المقصود هو مواد أخرى لم يشأ الساحر أن يذكرها صراحة حفاظا على أسرار المهنة. ومما يؤيد ذلك أن بعض المواد المذكورة لها تأثير سام على الجسم مثل أملاح الرصاص. حتى إذا استخدمها أي دخيل على المهنة وقع فى شر أعماله. ويتحدث "هيرودوت" عن اهتمام المصريين بتعاطي بعض أنواع المقيئات والمسهلات والحقن الشرجية لمدة ثلاثة أيام متتالية فى كل شهر. وذلك لطرد الغذاء الزائد عن حاجة الجسم. وكان يطلق عليه "الأوخدو".

وأشهر من مارس الطب عندهم هو المهندس الطبيب والمفكر العلمى "أمحوتب". وقد ولد وعاش فى مصر فى مستهل الألف الثالث قبل الميلاد وتثقف فى بلاد السومريين. وعندما زاد اتصال اليونانيين بمصر ووقفوا على ما كتبه أمحوتب فى علوم الطب، أبوا أن يصدقوا أن مثل هذا النابغة يمكن أن يكون مثل سائر البشر. ولذا اعتبروه إله الشفاء. ومن المعجزات التي تمت على يديه شفاء زوجته من الرمد الصديدي. ويتلخص العلاج فى تحضير مرهم من مسحوق صخر الإردواز الأخضر مع الزيت ومزجه جيدا مع أدوات الزينة التي كانت تستعملها زوجته. وهي تحتوي على الملاكيت (كبريتات النحاس) والكحل (كبريتيد الرصاص والأنتيمون) والمغرة الحمراء (أكسيد الحديد). وبعد ذلك نشر هذا الدهان فوق العين المصابة. فتمت المعجزة وشفيت العين. وقد ذكر أمحوتب وجود ديدان صغيرة جدا لا ترى بالعين المجردة تسبب الأمراض. وهكذا أدرك أمحوتب علما لم يعرف إلا بعد مضي ما يقرب من خمسة آلاف عام بعد اختراع المجهر. ألا وهو علم البكتريولوجى.

مهر أطباء الفراعنة فى إعداد الجرعات الدوائية. وبرعوا فى طرق تحضيرها بغلي النباتات وتركيز محاليلها أو السحق فى الهاون أو بين حجرين. والعصر فى أكياس. وأعدوا أنواعا معينة من النبيذ تخلط بالأدوية. ومارسوا عمليات الذوبان والغلي والبخر والتركيز وإعداد المحاليل والمخاليط وعمليات التخمر والتجفيف الشمسي وفى الأفران. واستخلاص الأملاح من السوائل والعصارات. وهم أول من استعمل اللبخات المحتوية على أملاح الرصاص. وأول من عرف التخدير باستعمال الرخام "كربونات الكالسيوم" بعد معالجته بالخل. حيث يتكون حمض الكربونيك الذى ينحل إلى ثاني أكسيد الكربون ويحدث دوارا وغيبوبة مؤقتة. يتم فيها إجراء الجراحة المطلوبة. ومن العقاقير المعدنية



النقوش الهيروغليفية

صيدلية – مخصوصة قد وردت لتحضير العقاقير الطبية وفيها جميع الأدوات اللازمة لها

مثل : –

الهاون – والمصفاة – ومحل غلي الدواء .

وهى على هيئة صيدلية قديمة فيها أطباء يحضرون الدواء .

– وقد نشرت فى مجلة . Biologie Médicale

عرفوا كبريتات الرصاص والنحاس والمغرة الصفراء والحمراء والأنتيمون. كما كانت الحبوب المحتوية على الأعشاب والمعادن، من الأدوية المعروفة. وعرفوا المقيئات والمسهلات واللبوس والحقن واللبخات والكمادات, ودهانات الشعر. وطبقا لما جاء ببردية "هيرست" فهناك دهان لتنمية الشعر يتكون من دهن غزال ودهن ثعبان ودهن تمساح ودهن فرس البحر.

وقد ذكرت أوراق البردى الطبية النباتات السحرية. وبعد التقصى والتحليل وجد أن هذه النباتات هى الثوم والبصل والفجل والكرات. وكانوا يقدمونها وجبات رئيسية لألوف العمال الذين كانوا يعملون فى بناء الهرم الأكبر لوقايتهم من الأمراض. ويعلق "هلموث بوتشر" فى كتابه (العقاقير العجيبه) ، أنه فى عام ١٩٤٧ تم عزل مادة (الرفانين). وقد ثبت أن لها تأثيرا عاما على جميع أنواع الجراثيم الآخذة للجرام موجب والجرام سالب *. ووجدت نفس الخصائص فى عصير الفجل والكرات والبصل والثوم. وقد ذكر قدماء المصريين ٢٥٠ مرضا فى أوراق البردى الطبية والعقاقير المستعملة للأمراض الباطنة وأمراض الرأس والأسنان والعيون والأمراض الجلدية وأمراض الأطفال والنساء والتوليد.

وتعتمد معلوماتنا عن الطب والدواء على لفائف البردى التى عثر عليها العلماء فى أواخر القرن التاسع عشر. وقد سميت بأسماء مكتشفيها أو البلاد التى اهتمت بحفظها.

وتعد البرديات من أقدم دساتير الأدوية فى تاريخ البشرية.

---

* ابتكر العالم هانز جرام طريقة لتلوين الجراثيم، فإذا تلونت باللون الأزرق، تسمى جرام موجب أو آخذة للجرام، وإذا لم تتلون باللون الزهرى يطلق عليها الجرام سالب أو غير آخذة للجرام.

عرفت السموم من قديم الأزل. ومنها الخشخاش والشوكران والبنج والزرنيخ وقلنسوة الراهب وحتى حمض البروسيك كان معروفا. وكان يستعمل فى تنفيذ أحكام الإعدام فى بلاد الإغريق. وقد مات سقراط بعد شرب الشوكران. واشتهرت كليوباتره بقدرتها على مزج السموم بجرعات مقننة. وكانت تختبر مفعول تلك السموم على العبيد.

أما فى خارج مصر فإن مزج السموم كان عملا منتشرا بشكل واضح. ففى مملكة "كولاس" جنوب شرقي البحر الأسود. أنشأ ملوكها حديقة محاطة بأسوار عالية لزراعة النباتات الطبية الترياقية ، جنبا إلى جنب مع النباتات السامة. أطلق عليها "الحديقة المسحورة". وكان السم المستورد من مملكة "كولاس" مشهورا حتى العصر الروماني.

وعندما فتح الرمان سردينيا وكورسيكا فى القرن الثانى قبل الميلاد ، وجدوا هناك العديد من السموم. وعرفوا أنواعها وصنفوها. وقد وصف الطبيب "ديوسقوريدس" العشبة السردونية التي كانت تحدث خللا فى الحواس وتسبب ابتسامة مشوهة. وهي معروفة اليوم باسم الابتسامة السردونية.

عرف أباطرة الرومان المنجزات المصرية فى علم السموم وكانوا يحصلون عليها من مصر. وحتى يومنا هذا ، فإن شعوب أفريقيا من أمهر الشعوب فى خلط السموم خصوصا فى بلاد "بونت" القديمة. وهناك أنواع عديدة من النباتات السامة والمخدرة والمؤثرة على وظائف الأعضاء تكثر فى أفريقيا الشرقية. وتذكر بردية "ايبرس" تحذيرا من مخاطر لدغة العقرب. وتوصي باستعمال العسل كعلاج. وفى علم الصيدلة الحديث يستعملون الجرعات الصغيرة من سم الأفعى كدواء.

الدواء فى بلاد الإغريق

تأثر علماء الإغريق بتراث البابليين وقدماء المصريين فى حقلي الطب والصيدلة. وكان "أسكولاب" إله الشفاء لدى الإغريق. فقدموا له القرابين على ألواح من الطين المجفف وسجلوا عليها أمراضهم وآلامهم وعللهم كي يشفيهم منها. ولم تبدأ الصيدلة كعلم إلا بعد ظهور علمائهم مثل أرسطو وأبقراط الذى ذكر أكثر من ٢٣٠ دواء عشبيا. وكان يقوم بتحضير الدواء بنفسه ويستعمله. ومن الأدوية المستعملة، الأقراص والأمزجة والكمادات والأقماع والمراهم والقطرات والمسهلات والمقيئات.

الدواء فى بلاد الرومان

تأثر الرومان بعلم الإغريق وقدماء المصريين. واشتهروا بتحضير الترياق لعلاج جميع الأمراض والعلل. ويدخل فى تركيبه ٦٤ مادة. وتحتوي على مجموعة كبيرة من البخور والتوابل والزعفران والأفيون. ومن الغريب أن هذا الترياق شغل علماء العرب والمسلمين فترات طويلة فى العصر العباسي. وظل مستعملا فى دستور الأدوية الفرنسي حتى عام ١٨٣٧.

وقد نبغ من الرومان نخبة من العلماء فى الطب والتشريح والصيدلة وعلم النبات. ومنهم جالينوس الذى لقب "أبو الصيدلة".

صناعة دبغ الجلود والريش

جنح الإنسان الأول إلى صيد الحيوانات، يتغذى بلحومها ويصنع أدواته من قرونها وحوافرها وعظامها. ويرتدي ثيابا من أوبارها وأصوافها وفرائها. ثم أدرك مع

الوقت أن رداءه هذا يتحلل ويصيبه العفن، ويجف ويتجعد سطحه. ويصبح مع الوقت جافا صلبا غير صالح لحاجته. ومما تنبت الأرض، وما تحويه بيئته من الأملاح والصخور، ومن أوراق الشجر، وبالتجربة أيضا، عمد إلى دعك الجلود بالنباتات. أو غمسها فى مياه البحار أو مسحوق الحجر الجيرى. أو أملاح المعادن المتوفرة فى الجبال والسهول. ثم تعريضها لأشعة الشمس. تماما كما يفعل بعض عوام الناس فى جلود الأضاحي وفرائها حتى يومنا هذا.

وبفعلته هذه. اهتدى الإنسان إلى المادة الكيميائية الأولى، التي نبتت عنها فكرة دباغة الجلود. ويقال أن فكرة دباغة الجلود بالمواد النباتية عرفت مصادفة عندما ترك شخص ما بعض الجلود تحت شجرة لتجف. وهطل المطر وتساقط رذاذه على الجلود خلال فروع الشجرة وأوراقها، حاملا معه بعض مستخلصات النبات التي ساعدت على دبغه. فاكتسب خواصا جديدة رضي عنها صاحبها وأعجب بها. ثم تدبر الأمر وعمد إلى غمر الجلود مع أوراق هذه الشجرة فى الماء. ومع تكرار التجربة وجد أن الماء الناتج يناسب تماما دبغ الجلود. وكذلك الحال فى الدباغة بالشب. فقد كانوا يغسلون الجلود فى أحد الأنهار. فوجدوا أنها تكتسب خواصا جديدة. ومع الوقت عرفوا أن هذا النهر يحوي دون سواه موادا تساعد على الدباغة. ثم عرفت بعد ذلك مادة الشب للدباغة. أما دباغة الكروم. فإنها ترجع إلى عام ١٨٥٣.

وتذخر الكهوف بأجزاء متعددة من جلود بعض حيوانات ما قبل التاريخ التي انقرضت وطمست معالمها منذ عشرة آلاف عام. وتحتوي المتاحف فى جميع بلدان العالم على جلود مدبوغة ترجع عهودها إلى عصور ما قبل التاريخ. ومنها جلود الأبقار والجمال والماعز والضأن والحصان والخنازير والأرانب والثعابين والتماسيح والأسماك.

وقد خطا الهنود والمصريون بصناعة الجلود والرياش ودباغتها خطوات واسعة منذ القدم. فقد تم العثور على جلود مدبوغة تخص القوم النيوليثيين منذ نحو ١٢ ألف عام. وكانت ملابس القدماء المعتادة تصنع من الجلود والريش والفراء. والتى شكلت أيضا لعمل أغطية ووسائد وأكياس وأساور ومشغولات على هيئة شباك ورقائق للكتابة. حيث كانت شائعة فى هذا العصر.

وكانت خطوات دبغ الجلود والرياش قديما تبدأ بغسلها بالماء. ثُم ينثر عليها كميات وافرة من الملح. ويدعك جيدا فى جميع أجزائها أو تغمر فى ماء البحر المالح. ثم ترفع ويصفى ماؤها وتفرد لتجف. ويحتاج تحضير الجلود للدباغة إلى التخلص من الشعر وجذوره وإزالة الزوائد اللحمية. ثم يعاد غسله ويغطى بطبقة من الجير ثم يغسل جيدا. وفى مصر كان ملح النطرون يستعمل بدل الجير. وقد تقدمت تقنية دباغة الجلود فى عصور الأسرات تقدما ملحوظا وعرفت مواد الدباغة. وهناك فى المتحف المصرى نماذج أثرية رائعة من النعال والأحزمة وسروج وغمامات لأعين الخيل. وأساور وأردية مرصعة بالأحجار الكريمة والزجاج والذهب وجلود رقيقة تغطي الدفوف وتستعمل أيضا فى الكتابة. وهناك لباس من فرو الفهد كانت ترتديه طبقة الكهنة ورجال العلم والدين. وهناك أيضا نماذج مختلفة من ريش الطيور والنعام كانت تستعمل فى صنع المراوح والسجاد وحشو الوسائد. وكان الرق يستعمل أيضا فى تغطية العلب الصوتية فى الآلات الموسيقية مثل الطبله والدف. ويجهز الرق من جلود الحيوانات مثل الماعز والغزال بإزالة الشعر. ثم فركها بمادة حكاكة مثل حجر الخفاف حتى يصبح مصقولا وناعما وأملسا.

مواد الدباغة

ينمو شجر السنط (Acacia Arabica) بكثرة على ضفاف الأنهار والترع فى مصر والسودان. وتفرز سيقان هذه الأشجار موادا صمغية. أما ثمارها فهى على هيئة قرون تحتوي على مادة التانين (Tannin). وهي ماده قابضه توجد فى الشاي والرمان.

وقد ذكر "ثيوفراستوس" أن القدماء استعملوا قرون شجر السنط والعفص فى دباغة الجلود واستعملوا كذلك قشر الرمان فى الدباغة باللون الأصفر.

وفى الهند تنمو أشجار "ميرابولام" فى الغابات. وهي أشجار ضخمة وثمرها يشبه البندق وهي غنية جدا بالمواد الدابغة التي تمتصها الجلود فى بطء.

وفى بلاد اليونان والأناضول. كانت المواد الدابغة تستخرج من ثمار شجر البلوط. وتسمى "فالونيا" وهي مناسبة لدباغة الجلود الثقيلة وتتميز بثبات الدباغة.

وتنمو أشجار الصنوبر بكثرة فى البلاد المجاورة لشواطئ البحر الأبيض المتوسط. ويحتوي القلف على نسبة كبيرة من التانين. وكان يستخدم فى تلوين الجلود المدبوغة بلون أحمر.

وفى صقلية وقبرص والساحل الفينيقي عرفت دباغة الجلود بواسطة "السوماق" وهي ألياف أشجار تنمو هناك. فكانت تجمع هي والأوراق وتجفف وتطحن وتستخدم فى الدباغة.

أما فى الأرجنتين وبيرو فقد استخرجوا مواد الدباغة من أشجار "الكبراشو" وهي منتشرة هناك. وتنمو "الكستانيا" فى جنوب أوروبا. ويحتوي القلف على نسبة من المواد الدابغة لا بأس بها. وكانت تستعمل فى دباغة الجلود الثقيلة لصناعة النعال. وقد عرف القدماء طريقة الدباغة بغمر الجلود فى محاليل المواد الدابغة. وبعدها ترفع وتجفف

وتشحم بدهون أو زيوت خاصة ومنها زيت السمك الذى كان يستعمل فى البلاد الساحلية.

صناعة السلال والحصير والحبال والفراجين

تعد تلك الأدوات من أولى الصناعات التي مارسها إنسان ما قبل التاريخ. ومازالت تمارس حتى الآن فى قرى مصر والسودان واليمن والهند والصين من الحلفا وسعف النخيل وأشجار الدوم. وقد برعوا فى إعدادها وتلوينها. واستخدم المصريون سيقان نبات البردي والغاب وقش البوص كغطاء للأسقف والأرضيات وصناعة الأسرة والأرائك. كما استخدموا ليف النخيل فى صناعة الحبال، وعراجين البلح فى صناعة الفراجين. وهذه الصناعات كانت منتشرة فى بلاد الشرق القديم منذ أكثر من سبعة آلاف عام.

النسيج وتجهيز الألياف الطبيعية

عرف القدماء تجهيز الألياف النباتية والحيوانية ونسجها. ومن خامات الألياف الممتازة، الكتان والجوت والقنب وحشيشة الصين وحشيشة السديد والصوف والحرير الطبيعي ووبر الجمال وشعر الماعز والقطن.

القنب

من الألياف التي عثر عليها فى عصر البداري. ويطلق اسم القنب على عدد كبير من الألياف ذات الفلقة الداخلية لبعض النباتات وهو معروف بالتيل (Hibiscus Cannabinus).

البردي ونبات السديد

كان البردي وحشيشة السديد (Ceruana Pratensis) من النباتات التي تنمو بريا في مستنقعات الدلتا وعرف القدماء طرق تجهيزه وتجفيفه. وصنعوا منه أقمشة الأكاليل للآلهة. واتخذوا من جذوره وسيقانه سلالا وحصيرا وقوارب وأسرة للنوم وحشيات وصناديق وحبالا واتخذ الفقراء من الريزومات غذاء.

حشيشة الصين – حشيشة رامي (Ramie)

الموطن الأصلي للرامي هو الصين. وقد استعمله الصينيون القدماء فى صناعاتهم. ومنها المفروشات للمقاعد والأسرة والفراجين والحبال.

القطن

تعتبر الهند الموطن الأصلي لزراعة القطن قديما. وقد عثر على منسوجات قطنية فى الهند يرجع تاريخها إلى ٣٢٥٠ سنة قبل الميلاد وجاء فى أساطيرهم أن الهنود قد تخصصوا دون سواهم فى زراعة الصوف. وأن لديهم شجيرات تتفتح ثمارها على أوبار بيضاء. وهم يقصدون بذلك شجرة القطن. ولم تصدر الهند القطن إلى الخارج إلا فى عصر متأخر. وأ قدم المنسوجات القطنية التي وجدت فى مصر كانت فى كارانوج ببلاد النوبة فى العصر الروماني. حيث أمكن التعرف عليها من التحليل الكيميائى. وهي بلا شك لم تنسج فى مصر. فالمنسوجات القطنية لم تعرف فى مصر إلا بعد الفتح الإسلامي (٦٤٠ – ٦٤١)بعد الميلاد.

الحرير الطبيعي

نشأت صناعة الحرير الطبيعي فى الصين. وقد عرفت طرق استخلاصه وغزله ونسجه منذ ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد. ومن الصين انتقلت هذه الصناعة إلى اليابان والهند وبلاد فارس. ثم القسطنطينية ثم بلاد حوض البحر المتوسط ومنها إلى العرب. وقد روى "لوكانوس" (القرن الأول الميلادى) عن وصف كليوباتره أنها كانت تتألق من خلال الحرير الذى أحكم صنعه من دود القز بمهارة. وفصله الصانع بوادي النيل بإبرته. وفك الشرانق بشد خيوط غشائها. ومنذ القرن الرابع الميلادى صار الحرير الطبيعي اكثر شيوعا حيث ورد عن طريق الفرس.

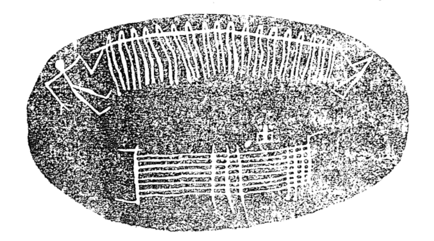
الكتان

كان الكتان يزرع فى مصر منذ أقدم العصور. بدءا من الحقبة النيوليثية وفترة البداري. وتعتبر صناعته من الصناعات الرئيسية منذ عصور ما قبل التاريخ. وقد صورت مناظر زراعة الكتان وتعطينه وضربه لاستخراج الألياف منه وغزله ونسجه على جدران عدة مقابر منذ الأسرة الثانية. ثم انتشرت زراعة الكتان فى الصين فى عصر أسرة (هان) قبل الميلاد بمائتي عام.

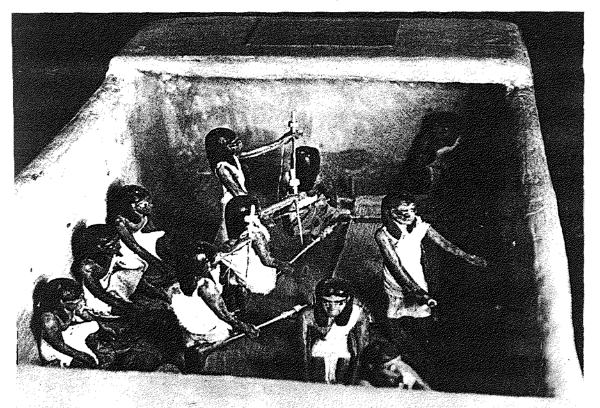
تكنولوجيا صناعة الكتان فى مصر

ازدهرت صناعة الكتان فى مصر ووصلت إلى درجة من الإتقان لم تبلغه دولة أخرى. وكان قدماء المصريين يزرعون الكتان فى مصر بعد موسم الفيضان. ويبلغ درجة نضوجه بعد ستة شهور من زراعته. وتنزع سيقانه بجذورها من الأرض ثم تجري عليها

يوجد أقدم تصوير للنول على طبق فخارى اكتشف فى مقبرة امرأة من البدارى يرجع تاريخها إلى ٤٤٠٠ سنة قبل الميلاد .



نول منقوش على طبق فخار مصرى قديم



أولى العمليات وهي التمشيط بين أسنان مشط كبير الحجم بعد ربط السيقان فى حزم. حيث تنفض البذور والأوراق العالقة بها. ثم تنقع بعد ذلك فى حوض به ماء لمدة أيام تتم خلالها عملية التعطين. أي تحلل المادة التي تربط الألياف المكونة لسيقان الكتان. وبعد ذلك تجفف فى الشمس ثم تبدأ عملية تكسيرها وذلك بضربها بمطارق خشبية حتى يتم فصل أليافها وتصبح كتلة هشة من الشعر. فتمرر فوق مشط خشبي حتى تصبح الألياف منفصلة عن بعضها تماما وبعد ذلك تتم عملية الغزل والنسج. وقد عرف المصريون القدماء النول الأفقي. أما النول الرأسي فلم تعرفه مصر إلا بعد دخول الهكسوس.

الغزل والنسيج

كان الغزل يتم بمغزل صغير معلق بواسطة الخيط الناتج من البرم. وهذه المغازل اليدوية مازالت تستعمل حتى الآن لدى بدو الصحراء وفى بعض القرى المصرية.

وقد قام كثير من الخبراء بفحص طبيعة الغزل المصرى. وأيضا من الصور المدونة للوقوف على مدي تقدم تقنية صناعة النسيج فى العصور القديمة. ومن المدهش أنهم لم يجدوا شيئا من مراحل النسيج المعروفة فى هذه الأيام لم يزاوله نساجو الدولة القديمة. فمنذ بزوغ فجر الحقبة التاريخية فى مصر ، وصناعة الغزل والنسيج تبلغ درجة عظيمة من حيث الأسلوب الفني. ومن الواضح أن المراحل الأولى لتطور النول. لابد أن تكون قد حدثت فى عصر ما قبل الأسرات.

ومن بين نماذج الكتان فى المتحف المصرى بالقاهرة منسوجات تتراوح بين رقة "اللينوه" الشفاف ودقة صنعه. وسمك الخيش وخشونته. ومنها ما هو مطرز ومحلى بخيوط من الذهب. وهناك أيضا منسوجات من الكتان ذات طيات مضغوطة "بليسيه" ومنها

متعامد على شكل منفاخ الآلة الموسيقية المسماة "أوكورديون". وهناك أيضا قفازات من الكتان. وشيلان تنتهي بأهداب وتحلى بنجوم من الذهب. وكان الكتان يستخدم أيضا فى تحنيط الجثث حيث تصنع منه لفائف متبادلة مع طبقات من مواد التحنيط. وقد ازدهرت صناعه الغزل والنسيج فى الإسكندريه وبلغت درجه عظيمه من الإتقان فى العصر الإغريقي المصرى.

الصوف

عرفت المنسوجات الصوفية منذ عصور ما قبل التاريخ فى بلاد العالم القديم. وعرفت أيضا طرق جز الصوف وتنقيته وصباغته وتمشيطه وغزله ونسجه. ومنها صوف الأغنام والماعز ووبر الجمال. وقد عثر على أقمشة محاكة من الصوف البني والصوف الأبيض فى مصر منذ عصور ما قبل الأسرات. ثم حرمت المنسوجات الصوفية بعد ذلك دينيا واعتبر القدماء الصوف نجسا غير طاهر. لذلك منعوا وجودها فى مقابرهم ومعابدهم. ولهذا السبب لم يعثر على مشغولات صوفية فى المقابر. ثم انتشرت الملابس الصوفية الملونة بعد ذلك اعتبارا من العصر المسيحي. ويقول هيرودوت أن المصريين كانوا يلبسون ثيابا من الكتان موشاة بصوف أبيض. وفى العصر الروماني المسيحي كان يشد فوق الرأس خمارا من التيل ثم عمامة من الصوف الشبكي الملون.

الأصباغ ومواد التلوين

عرف الإنسان الأول الألوان من وحي الطبيعة الساحرة الخلابة. والعامرة بأملاح المعادن الملونة فى الجبال والسهول والكهوف. وهناك كهوف إنسان "كرو — مانيون" تذخر بالرسوم الملونة. فمن أكاسيد الحديد الحمراء إلى مركبات النحاس الخضراء

والزرقاء. إلى مسحوق الكربون ومركباته السوداء. إلى أملاح الحجر الجيرى. ومركبات الزرنيخ الصفراء إلى مركبات المنجنيز البنفسجية. ثم اهتدى الإنسان بعد ذلك إلى خلط الألوان لإنتاج ألوان جديدة. وقد تطورت الصناعة بعد ذلك وعرفت الأصباغ ومثبتات الألوان.

برع القدماء فى تحضير مواد التلوين والأصباغ من النباتات والحشرات والمعادن واشتهر الفرس والبابليون بمهارتهم فى تحضير الألوان من أكاسيد الفلزات. كما ورد فى ألواحهم الطينية. وقد وجدت بمصر برديتان فيهما وصف لعملية الصباغة وطبيعة الأصباغ المستعملة. وهما بردية موجودة الآن فى متحف لندن ، والأخرى توجد فى استوكهلم. ويطلق عليها بردية هولم. وقد ورد بهاتين البرديتين ذكر خمسة أصباغ رئيسية وهي :

١- صبغة الأرخيل (Archil)

صبغة أرجوانية تستخرج من بعض الطحالب البحرية التي توجد على الصخورفى البحر البيض المتوسط.

٢ -القانت (Alkant) صبغة حمراء تستخلص من جذور نبات الفول (Alkaanna tinctoria)

٣ -فوة الصباغين (Madder) هي صبغة حمراء تستخلص من جذور نبات الفوة (Rubia tinctorium and Rubia peregrine).

يروي هيرودوت أن نساء ليبيا كن يلبسن فوق ثيابهن جلود ماعز ملساء ملونة بفوة الصباغين وتتدلى منها خيوط طويلة (شراشيب). وكان نبات حناء الفول ونبات الفوة شائعين فى مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط والمناطق الصحراوية الواقعة غرب مصر.

٤ -القرمز (Kermes)

صبغة حمراء تستخلص من إناث الحشرات القرمزية المجففة والمسماة "كوكس اليسيس" (Coccus ilicis) التي توجد على شجر البلوط الذى ينمو فى شمال أفريقيا والجنوب الشرقي لأوروبا.

٥ -القرمز الصوري

ينتسب هذا الاسم إلى مدينة صور. وكان يستخرج من قوقع صغير يوجد بالقرب من مدينة صور ويعرف باسم (Murexbandaris). ولندرته وارتفاع ثمنه لم يستخدمه إلا ذوى اليسار ولذلك أطلقوا عليه اسم اللون الملكى.

٦ -نبات العفلق

تعطي جذور نبات العفلق مادة ملونة صفراء ضعيفة ولذا كانت تستخدم مع الأملاح الفلزية لإنتاج منسوجات ملونة. وكان فراعنة مصر يصبغون الأقمشة بغمس النسيج أولا فى محلول الشب أو ماء الجير ثم غليه بعد ذلك فى محلول مستخلص من جذور نبات العفلق.

وفى القرن التاسع عشر وجدت فى طيبة ورقتان من أوراق البردي داخل أحد القبور. وبها وصف مبسط لإحدى الطرق التي كان يستخدمها قدماء المصريين للحصول على صبغة أرجوانية. وكانت لها قيمة كبيرة فى ذلك الوقت. وتنص طريقة تحضير الصبغة على الآتي:

اكسر حجر الفريجيان إلى قطع صغيرة ثم سخنه حتى درجة الغليان وضع الصوف بداخله واتركه حتى يبرد. وبعد ذلك ضع فى الإناء وزنا من الطحالب قدره "مين" (١٠٠ درهم) ثم سخن حتى درجة الغليان وضع الصوف واتركه حتى يبرد. وبعد ذلك اغسله

فى ماء البحرحتى تحصل على اللون الأرجواني. مع ملاحظة ضرورة تحميص حجر الفريجيان قبل تكسيره.

٧ - النيلة البرية (Woad)

صبغة زرقاء تستخلص بالتخمير من أوراق شجرة النيلة البرية " Istaias) tinctoria) وهي معروفة باسم النيلة الزرقاء (indigofera tinctoria). وكانت تنمو بريا فى الهند والسودان. ولم يبدأ زراعتها فى مصر إلا فى العصور الوسطى. وكانت قبل ذلك تستورد من الهند.

وكان اللون الأسود يصنع بخلط اللون الأزرق والأحمر. أو يحضر من حرق قشر اللوز حتى يتفحم ثم يصحن. أو من نبات العصفر المصحون مع أكسيد المنجنيز. أما اللون البني فكان يستخرج من خشب الشجرة المسماة الست المستحية (Mimosa Catechu). وموطنها الأصلي الهند. وكانت هذه الصبغة تستعمل فى صبغ القطن. أما الصبغة الصفراء فكانت تحضر من نبات العصفر وأيضا من أكسيد الحديد الأصفر البرتقالى. وكانت الصبغة الخضراء نادرة الاستعمال. وكانت تحضر بخلط اللون الأزرق مع اللون الأصفر.

ويجدر القول أن تأثير الصبغة لا يثبت إلا بعد عملية الاختزال. وبالرغم من عدم معرفة القدماء بمواد الاختزال. إلا أنهم نجحوا فى اختزال صبغة النيلة بواسطة الغازات المتصاعدة من تخمر المواد العضوية فى هذه النباتات. ومازالت هذه الطريقة مستعملة حتى الآن فى بعض قرى مصر والهند والسودان.

أما الأصباغ المستخرجة من الحشرات فكانت تعالج بالشب لتعطي اللون الأحمر القرمزي. أو تعالج بمركبات النحاس لتعطي لونا بنفسجيا يميل إلى اللون الأسود.

وقد عرف القدماء الكبريت والكربون. وكان فراعنة مصر يطلقون على الكربون هباب الحائط وفى لغتهم "سخام الحائط" ثم حرفت إلى كلمة "سخماط" التي تستعمل حتى الآن. وقد صنعوا منه المداد الأسود. وهو عبارة عن مزيج من سناج المصابيح الناعم والصمغ مع قليل من الماء. وذلك مدون فى قرطاس "ايبرس". أما المداد الأحمر فكان يحضر من المغرة الحمراء "أكسيد الحديد" بعد خلطه أيضا بالصمغ والماء. وكان المداد يعد على شكل أقراص يابسة. وعند الكتابة يبلل الكاتب القلم وقرص اللون. وقد استعملت المطاحن الحجرية فى الحصول على هذا المزيج الناعم. أما مداد الوشم فكان يحضر من أكسيد الحديد.

ومن أصباغ الأملاح المعدنية أيضا مركبات النحاس الزرقاء والخضراء ومركبات الكوبلت. وكانت تستعمل فى التلوين باللون الأزرق. وأكسيد الحديد المغناطيسي. وكان يستعمل فى التلوين باللون الأحمر.

تكنولوجيا الصباغة ومثبتات الألوان

يلزم فى عملية الصباغة سائلان. الأول محلول الصبغة. والثانى محلول لمادة تسمى المثبت. وهي تعمل على تثبيت الصبغة على القماش. ويقول "بليني" الذى عاش فى مصر فى القرن الأول الميلادى أنهم فى مصر يستخدمون عملية عجيبة لتلوين المنسوجات. فهم بعد عصر القماش يشبعونه بالمثبتات أولا ثم يغمر فى قدر يحتوي على الصبغة وهي تغلي. وبعدها بلحظات تخرج المنسوجات ملونة تماما ثم تجفف. وهذه الصبغات لا تزول بالغسيل. ومن هذه المثبتات الشب وبعض أملاح الحديد مثل خلات الحديد التي كانت تحضر خصيصا لهذا الغرض من مركبات الحديد والخل. وكذلك من

كبريتات الحديد التي توجد كشوائب فى الشب. وحتى يومنا هذا يستعمل الخل مع الأصباغ المعدنية لتثبيت اللون.

أما الألوان المستعملة فى التصوير فكانت تثبت على الصورة بطلائها بالغراء.

وقد عثر "بتري" على مصبغة من العصر الروماني بالقرب من سوهاج فى الوجه القبلي بمصر. وكذلك عثرت البعثة الأثرية الإيطالية فى "كوم البريجات" على معمل تنظيف وصباغة معا من العصر الروماني. يشبه كثيرا معامل الصباغة والتنظيف التي توجد فى مصر فى الوقت الحالى.

الزيوت والدهون والشموع

عرف القدماء الزيوت النباتية وطريقة استخلاصها من البذور والثمار. ومن الطبيعي أن يكون الإنسان القديم على دراية بدهن الحيوان بعد استئناسه. ومن الحيوانات المستأنسة التي لازمت الإنسان على طول التاريخ القديم البقر والأغنام والماعز والجمل والحصان والحمار والبط والإوز. وما تبع ذلك من معرفة دهن اللبن وطريقة حفظه فى آنية من الفخار بعد صهره وتحويله إلى سمن. وكان الهنود يطلقون عليه "جهي" (Ghi).

وطبقا لما ورد فى بردية هيرست فإن دهانا ينمي الشعر كان مركبا من دهن الغزال ودهن الثعبان ودهن التمساح ودهن فرس البحر. وكان شمع النحل ودهن الإوز والثور من مكونات كثير من الأدوية. وفى البلاد الساحلية عرفوا زيت السمك وطرق استخلاصه وحفظه للغذاء والدواء ودباغة الجلود.

ومن الزيوت النباتية المعروفة منذ القدم. زيت الزيتون والسمسم والخروع وزيت بذر الكتان وزيت القرفة. وزيت اللوز وزيت جوز الهند والشحم النباتي الصينى.

والحنظل والخس والفجل والقرطم والأهليلج والبان. وقد سن "بطليموس فيلادلفوس" قوانين خاصة بالزيوت وعصرها منذ القرن الثالث قبل الميلاد.

١ -زيت الزيتون (olive oil)

من المعروف أن شجرة الزيتون كانت تنمو فى بلاد الأناضول واليونان وفى الشمال الشرقي للساحل الفينيقي وفى الحبشة وشمال أفريقيا. وقد حاول اليونانيون زراعتها فى مصر. وكانت ثمارها ذات لحم وافر. أما زيتها فقليل. وكان يستعمل فى الطعام والإضاءة والدهانات والإنارة.

٢ - زيت السمسم (Sesame oil)

اشتهرت أفريقيا الاستوائية بنبات السمسم. وفى عام ٢٥٦ قبل الميلاد. أشار بليني إلى كل من زيت السمسم وبذوره فى مصر. وكان يستخدم فى تحضير العقاقير.

٣- زيت الخروع (Ricinus Communis)

نبات الخروع معمر وينمو على الحالة البرية فى كثير من المناطق الحارة وشبه الحارة. وقد عرف منذ عصور ما قبل التاريخ فى مصر والهند وأمريكا الجنوبية. وأفضل أنواعه الصنف الهندي. ويروي "استرابو" أن الفقراء استخدموا هذا الزيت فى دهان الجسم والشعر نظرا للجو الحار. وكثيرا ما جاء ذكره فى فارماكوبيا مصر القديمة.

٤ -زيت بذر الكتان (Linseed oil)

كان نبات الكتان يزرع على مدى واسع فى مصر منذ عهد بالغ فى القدم. ويحتمل أن يكون زيت بذر الكتان قد عرف منذ عهود ما قبل التاريخ. وكان يستعمل فى طهو الطعام وفى الإضاءة وفى الطب وفى تحضير الطلاءات. وقد ثبت طبيا أن له أثرا شافيا

على أمراض الجهاز التنفسي. ويعرف باسم زيت الحار. ومازال حتى الآن يستعمل فى غذاء الطبقات الفقيرة. وأيضا فى تحضير البويات.

٥ -زيت القرفة (Malabathrum oil)

تعتبر الهند الموطن الأصلي لنبات القرفة. وكانت تصدره لدول آسيا ومصر. وكان الزيت يستخلص من أوراق النبات لعمل الدهانات والعقاقير والعطور.

٦ -زيت اللوز (Almond oil)

يذكر بليني صناعة دهان زيت اللوز في مصر. وهو المروخ المنديسي (Mendesian Unguent) ويحتوي على اللوز المر. وكانت تستورده من فينيقيا.

٧ -زيت جوز الهند (Cocos nucifera)

ينتشر نخيل جوز الهند فى المناطق الاستوائية. وكان زيته يستعمل فى الغذاء ودهانات الشعر وفى الطب.

٨ - الشحم النباتي الصينى

وهو الطبقة الشمعية المغلفة لبذور شجرة (Sapium sebifera). وتنتشر هذه الأشجار منذ القدم فى الصين واليابان والهند وأمريكا الجنوبية.

وكانت زيوت الخس والفجل والقرطم والأهليليج معروفة قديما فى الدهانات. وقد اشتهرت الهند وجزيرة سيلان بصناعة زيت ثمرة البان (Ben oil) وتصديرها. وكانت النساء الراغبات فى السمنة يأكلن ثمارها. وهي تشبه البندق إلى حد ما.

٩ - شمع النحل (Beeswax)

استخدم شمع النحل قديما كمادة لاصقة فى تثبيت الألوان وتغطية سطح لوحات الكتابة وعمل تمائم سحرية وفى بناء السفن. وفى مصر كان يستخدم فى التحنيط وفى الأغراض الطبية.

وتوجد نصوص فى البرديات المصرية تدل على استيراد الزيوت من بلاد ما بين النهرين وغرب آسيا وسوريا والهند.

تكنولوجيا استخلاص الزيوت فى العالم القديم

كانت الطرق البدائية المستخدمة قديما فى استخلاص الزيوت من البذور والثمار تمارس بالعصر فى أكياس أو الضغط بين حجرين فتتساقط قطرات الزيت فى مجرى معد لذلك. وكانت الأكياس المستعملة فى العصر تصنع من قماش سميك. ويثبت فى نهاية كل من طرفى الكيس عصا من الخشب تدار كل منهما بقوة فى اتجاهين مضادين حتى يتم العصر.

ويذكر "هيرودوت" طريقة استخلاص زيت الخروع فيقول "كانت البذور تهرس ثم تعصر أو تحمص ثم تغلى حتى ينفصل الزيت عنها. وكانت طريقتهم فى استخلاص زيت جوز الهند تتم بتعريض الجزء اللحمي للشمس ثم جمع الزيت الذى يسيل". ومازالت هذه الطريقة مستعملة حتى الآن. ويقول "بليني" عن طريقة استخلاص الزيوت أن البذور كانت ترش أولا بالملح ثم تعصر. ويذكر "ديوسكوريدس" أن الزيوت كانت تحضر فى مصر بطحن البذور ووضع الكتلة المطحونة فى أكياس العصر.

العطور ومستحضرات التجميل

كانت العطور قديما تتكون من الزيوت والشحوم العطرية. وكان العطر يستخلص من الزهور بواسطة خلطها بالزيت أو الدهن، وبعد فصلها وعصرها يكون قد تم الحصول على دهن أو زيت معطر. وكان اليونانيون يستعملون زيت الأهليلج وهو المسمى بلانوس. وفى الساحل الفينيقي. كانوا يستخدمون زيت اللوز وزيت الزيتون. وقد وصف "ديوسكوريدس" هذه الطريقة عند حديثه عن زيت السوسن. وقال أن الصنف المصرى كان أجود الأصناف ويقرر "بليني" أن شجر الأملج (Myrobalanum) الذى ينبت فى أطراف بلاد العرب. كان ينتج زيتا صالحا للدهانات. وعرفت الهند قديما بالنباتات العطرية والراتنجية. وكانت تصدر زيت الأومفاسين (Omphacine) وحب الهال (الحبهان) وقصب الطيب وبذرة البلسم. وهناك أيضا العنبر والمسك والأصماغ الراتنجية التي استخدمت فى تعطير الزيوت والدهون. ومن النباتات العطرية التي كانت تنمو فى وديان الأردن ومصر "بلسم مكة".

تكنولوجيا صناعة العطور

كانت النباتات العطرية ومنتجاتها وبتلات الأزهار ، ومنها القرنفل والفل والزعتر والريحان والراتنجات الصمغية العطرية. توضع بين طبقات من الدهن أو تنقع أو تغلى فى الزيت ثم تعصر ويتم فصل الزيت المشبع بالعطر بطريق البرم فى كيس من القماش بنفس الكيفية التي كانت تعصر بها قشور العنب وسويقاته. وتؤكد الرسوم المصورة على جدران معابد الفراعنة طرق صناعة العطور. وقد نسخ منها نقشان بارزان. أحدهما

محفوظ بمتحف اللوفر بباريس والآخر بمتحف شويرلير بهولندا. وكان العطر المستخلص هو عطر زهور السوسن.

ويكاد يكون يقينا أن التقطير لم يكتشف إلا فى عصر متأخر. وأقدم إشارة إليه كانت فى القرن الرابع قبل الميلاد. ويبدو جليا من الطرق التى وصفها "أرسطوطاليس" ان العملية كانت إذ ذاك فى خطواتها البدائية الأولى. وظلت عملية استخلاص العطور من الزيوت مجهولة إلى أن اكتشفت طريقة فصل الكحول عن المشروبات الكحولية بواسطة التقطير. وكان يستخدم بعد ذلك فى استخلاص العطور.

طلاءات الوجه والدهانات

كانت المغرة الحمراء هى الصبغة الأولى التى عرفها الإنسان الأول. وكانت تستعمل خضابات للوجه بعد سحقها أو إذابتها فى الزيوت والعطور. ثم تطورت مستحضرات التجميل بعد ذلك. فاستعملت الأعشاب البحرية بعد تجفيفها وسحقها ثم عرفت الحنة.

وقد وجد فى المقابر الفرعونية القديمة أثر عجائن على الأحجار التى كانت الخضابات تصحن عليها قبل الاستعمال. وهذه الصبغة عبارة عن أكسيد الحديد الأحمر وهو يوجد طبيعيا ويعرف بالهماتيت. وبعد ذلك استخلصوا المادة الحمراء "القلنت" من الحنة والأعشاب البحرية. وكانت الحنة تشكل على هيئة عجينة توضع على الشعر والأيدى والأظافر والأرجل لصبغها باللون الأحمر.

أكحلة العين

استعمل القدماء الكحل لتجميل العيون. وقد تم تحليل عينات مختلفة من الكحل. وأثبتت نتائج التحليل الكيميائى احتواءه على خليط من أملاح بعض المعادن مثل

كربونات الرصاص مع أكسيد المنجنيز. أو أكسيد النحاس الأسود مع كبريتيد الأنتيمون. أو المغرة الحمراء مع الملاكيت (كربونات النحاس). أو أكسيد الحديد مع أملاح النحاس ومركبات الأنتيمون. أو خليط من الجالينا (كبريتيد الرصاص)والسناج الذى يصنع بإحراق الكندر أو قشر اللوز أو نبات العصفر (Carthamous Tinctorrius). وكان الكحل يستعمل بواسطة عود صغير من الخشب أو العظم أو العاج أو المعدن. ويبلل طرفه ويغمس فى المسحوق.

وقد اشتهرت بلاد فارس وآسيا الصغرى وبلاد العرب بمركبات الأنتيمون. وطبقا لما ورد فى النصوص القديمة، كانت مصر تستورد كحل العين (مركبات الأنتيمون) فى عصر الأسرة الثانية عشرة، من الأسيويين. وفى الأسرة الثامنة عشرة من بلاد ما بين النهرين فى آسيا الغربية ومن بلاد بونت (الصومال) التي اشتهرت بالراتنجات الصمغية العطرية التي كانت تستعمل بخورا. وفى الدهانات المستعملة فى التجميل لتكسبها رائحة زكية.

وفى العصر الروماني كانت العطور ومستحضرات التجميل تنقل من الهند إلى مواني الساحل الأفريقي ومنها تنقل على مراكب أخرى إلى إيطاليا.

المنظفات والصابون

أولى المنظفات التي استخدمها الإنسان كانت ماء البحر المالح. وأول منظف أضيف إلى الماء كان رماد الخشب. ولم يكن الإنسان الأول يعلم أن هذا الرماد يحتوي على كربونات الصوديوم والبوتاسيوم. أما فى البلاد الساحلية حيث تكثر الأعشاب والنباتات البحرية الغنية بالبوتاس، وهذه المادة هي فى الحقيقة رمادا ويحصل عليه بحرق بعض النباتات وخاصة نبات الباريللا الذى ينمو بكثرة فى أسبانيا. ونباتات أخرى تحتوي على

عرق الحلاوة. فكانت عمليات استخلاص البوتاسا تجري بحرق هذه النباتات ومعالجة الرماد بالماء والتبخير. كذلك عرف الإنسان الكاولين واستخدمه كمنظف خاص. واستعمل الحجر الجيرى (كربونات الكالسيوم) فى غسل الملابس بالضغط على الحجر. ومازالت هذه الطريقة متبعة لدى الطبقات الفقيرة فى بعض القرى.

كان البابليون أول من عرفوا صناعة الصابون واستخدموه كمنظف للأقمشة. وقد وجدت طريقة صناعة الصابون منقوشة على بعض الأواني الفخارية التي عثر عليها من بين آثار العراق القديم. وتتلخص فى مزج ما يعادل لترا من الزيت مع أكثر من خمسة أضعافه من البوتاسا. وترجع زيادة نسبة البوتاسا إلى قلة تركيز القلوى فيها.

وكان المصريون أول من صنعوا الصابون على الساخن بغلي الدهون والشحوم الحيوانية والنباتية مع أملاح القلويات. وقد استخدموا فى ذلك ملح النطرون المتوفر لديهم وهو يحتوي على كربونات الصوديوم. ولكنهم لم يستخدموه كمنظف وإنما استخدموه فى الطب والعلاج.

ولقد تطورت هذه الصناعة عبر العصور الفرعونية المختلفة. فخلطوا الزيوت المستعملة لهذا الغرض بالعطور وصبغوها بالألوان لإنتاج نماذج من الصابون المعطر والملون بهدف الزينة والعلاج. وكان استعماله مقصورا على الملوك والنبلاء وطبقة الكهنة والعظماء.

ومن الطريف أن الرومان كانوا يستخدمون البول المعتق كمنظف قوي للأقمشة والمنسوجات والملابس القذرة. وأنشأوا لهذا الغرض مباول عامة فى شوارع روما وغيرها من المدن بعد ذلك. وهي أول مباول عامة ظهرت فى تاريخ البشرية. وكانت تشيد على هيئة خزانات أرضية متنقلة لجمع البول واستخدامه فى صناعة التنظيف

والتبييض التي ازدهرت ازدهارا عظيما فى ذلك الوقت. ومن الطريف أيضا أن نعلم أن البول المعتق تتولد فيه النوشادر (الأمونيا) من تحلل مركب البولينا. ومحلول النوشادر له خواص قاعدية قوية مشابهة للبوتاسا أو الصودا. ومن هنا عرفت خواصه كمنظف. والتي أدركها الرومان بالخبرة. وكان أصحاب المغاسل الرومانية هذه يتبعون عملية الغسيل بالبول المعتق. والتي كانت تتم بالدهك بالأرجل، بعملية أخرى هي ذاتها عملية التبييض الحديثة. حيث كانت الملابس والأقمشة المغسولة جيدا بالماء توضع فى حجرات خاصة محكمة الغلق بها كبريت مشتعل للتخلص من البقع. ومن المعروف أن أكاسيد الكبريت قاصرة للألوان.

وقد كون أصحاب المغاسل الرومانية هذه ثروات طائلة. مما حدا بالإمبراطور "تيتوس فلانيس" (٦٩ – ٧٩ ق.م.). أن يفرض عليهم ضرائب باهظة. وقد سأله أحد أبنائه يوما عن تراكم هذه الضرائب المجباة من المغاسل. فأجابه بحكمته المأثورة "إن الأموال لا تفسد أبدا يا ولدي". ولكن هل عرف الرومان الصابون أم لا ؟ ... الحقيقة أنهم عرفوا مادة مشابهة له تماما. ولكنهم لم يستخدموها كمنظف. وإنما استخدموها فى الطب والزينة.

ولم يعرف الإغريق الصابون كمنظف. حتى فلاسفتهم وعلمائهم ومثقفيهم لم يستخدموه فى نظافة وغسل الملابس إلا بعد أن قرر الطبيب "جالينوس" طبيب الإمبراطور "ماركوس أوريليوس". أن الصابون له خواص منظفة عجيبة للجسم والملابس. ونصح الناس باستخدامه فى هذه الأغراض بجانب استخدامه فى العلاج.

إن الصابون لم يستخدم كمنظف إلا فى القرن الثانى الميلادى بعد ازدهار هذه الصناعة بالأسكندرية فى العصر الإغريقي المصرى.

المواد اللاصقة واللدائن والراتنجات

عرف القدماء أنماطا من المواد اللاصقة واللدائن والراتنجات. و لقد دفعتهم الحاجة والتطور والرغبة فى اقتناء الأفضل إلى الممارسة والتجربة حتى اهتدوا إليها. ومنها الجبس والراتين والزلال وشمع العسل والصمغ والطين والغراء وسبيكة اللحام وملح الطعام والنشا.

١- الجبس (المصيص)

كان أهم استعمال للجبس قديما كمادة لاصقة فى الملاط والبياض. ويجب أن يحرق الجبس أولا. إذ لا يكتسب خاصية اللصق إلا بعد الحريق وما يتبعه من إطفاء بالماء.

٢- سبيكة اللحام

تتكون من معدن أو خليط معدني. وكانت تستخدم فى لحام المعادن أثناء عمليةالصهر.

٣ -شمع النحل

كان يستعمل فى التحنيط والطلاء وإحكام سد أغطية الأواني وتجعيد الشعر المستعار.

٤ - النشا

كان يصنع من دقيق الحنطة المزوج بالماء المغلي. وكان يستعمل فى صناعة ورق البردي.

٥- الزلال

كان زلال البيض يستخدم قديما فى تثبيت رقائق الذهب وفى التصوير. وكان يبسط على اللوحات لسد مسامها. وكان زلال بيض الأوز والبط موجودا بكثرة وسهل المنال. أما الدجاج فلم تعرفه مصر إلا فى عصر متأخر. وهو سلالة الدجاج البري الهندي.

٦- الطين

استخدم الطين قديما فى صناعة الآنية والبناء. وتكاد تشترك أكثر المجتمعات البدائية فى طريقة بناء البيوت المصنوعة بالبوص المغطى بالطين. مما يؤكد بديهيات مثل هذه الصناعات.

٧ -الغراء

الغراء مادة من أقدم المواد اللاصقة وأشهرها. ومن أعظم ما يعتمد عليه خصوصا فيما يتعلق بلصق الخشب. ويصنع الغراء من بعض المواد الحيوانية المحتوية على جيلاتين مثل العظام والجلود والغضاريف وأوتار العضلات. وذلك بالإستخلاص بالماء المغلي وتركيز السائل بواسطة التبخير ، ثم صبه فى قوالب يتحول فيها بالتبريد إلى كتلة جامدة. وبالإضافة إلى ربط الخشب ، كان الغراء يستعمل أيضا كمعجون (ملاط)بعد مزجه بمسحوق الحجر الجيرى. وفى تثبيت الكتان بالخشب والجص وتثبيت رقائق الذهب وطلاء سطوح الحجر والجص قبل الرسم عليها.

٨ -الصموغ والمواد الراتنجية

ومنها صمغ الصنوبر وصمغ العنبر والبلسم. وهي مواد عضوية طبيعية لزجة تجف فور تعرضها للهواء. ويمكن إعادة لزوجتها بعد معالجتها بالماء الساخن. وقد استعملت فى صناعة الحبر والألوان والطلاءات والدهانات. وفى تحنيط الجثث. وكانت تستخلص

من مصادرها الطبيعية بواسطة الزيوت. ثم تفصل الزيوت بعد ذلك عن طريق البرم والكبس.

ومن الراتنجات الطبيعية صمغ المر. وكان يستعمل فى البخور وربط اللفائف الكتانية وتصنع منه أقراص توضع على لوحات الكتابة.

وقد عرفت الراتنجات واستعملت منذ العصر النيوليثي. واستعملت فى تثبيت الحجر والزجاج ولصق مقابض السكاكين والقاشاني.

ويعتبر اللبان (الكندر) (Olibanum) راتنجا صمغيا. وكانوا يستعملونه قديما فى الطب والبخور والتحنيط. أما اللادن فهو راتنج حقيقي. وهو عبارة عن كتل سمراء مطاطة من شجر معروف باسم (Cislus). ومن الراتنجات الصمغية أيضا القنة. وهي راتنج زكي الرائحة ولها مظهر دهني صلب وموطنها الأصلي إيران.

ومن المواد الراتنجية أيضا قطران الخشب والزفت. وكان معروفا منذ القدم فى بلاد بابل والساحل الفينيقي. وكان يستعمل فى طلاء قاع المراكب. وكانوا يسمونه زفيتا. وقطران الخشب سائل أسود كثيف القوام ينتج من التقطير الإتلافى للخشب الراتنجي. وزفت الخشب هو الجسم الصلب المتخلف عن تقطير قطران الخشب، وكان معروفا لدى اليونانيين منذ القرن الرابع قبل الميلاد ويعرف بالقار.

وقطران الخشب منتج جانبي فى صناعة فحم الخشب التي كانت من أهم الصناعات الصغيرة قديما.

الفحم النباتى

كان إنتاج الفحم النباتي نتيجة طبيعية لحرق الخشب. ولابد أن تحضيره لأول مرة كان منذ عهد بالغ فى القدم. ولو أن تاريخه بالتحديد غير معلوم.

ويجدر القول بأن فحم الخشب كان له فى تقدم الحضارة أثرا هائلا. إذ بدونه كان من العسير. إن لم يكن من المحال أن يكون هناك أي تقدم فى التعدين أبعد من الطرق البدائية.

ورق البردى

منذ اختراع الكتابة فى مصر وبلاد ما بين النهرين ، كان القدماء يكتبون على ألواح الطين والرق والجلود وعظام الحيوان. وكان نبات البردي ينمو فى مستنقعات الدلتا. وقد صنع منه المصريون القدماء كل أدواتهم. وأروع ما ابتكروه من ألياف نبات البردي ورق الكتابة الذى يعتبر من أهم الصناعات المصرية القديمة التي عرفت قبل اختراع الصينى "تساي لون" للورق بثلاثة آلاف عام. والورق اسمه فى اللغات الأوروبية (Paper). وهذه الكلمة مأخوذة من كلمة "بابيروس" وهو الاسم اليوناني القديم لورق البردي (Syperus papyrus).

لقد لعبت البرديات دورا هاما وملموسا فى نشر العلوم والآداب والطب والعلاج و الفنون والصناعات فى العالم القديم. إن أوراق "بابيروس" هي أقدم وثائق تاريخية وطبية وعلمية مكتوبة. خلفها الإنسان منذ الألف الثالث قبل الميلاد. وأقدم رسالة محفوظة حتى زماننا هذا ترجع فى تاريخها إلى حوالى ٢٤٠٠ سنة قبل الميلاد. وفيها يتذمر جندي مصرى من ملابسه الممزقة. وكانت مصر تحتكر صناعة ورق البردى. وكان المصريون يصدرون أوراق البردى إلى بلاد اليونان وآسيا الصغرى وإيطاليا وأسبانيا وكان القوط الغربيون واللومبارديون والفندال يكتبون على أوراق البردي.

وفى عام ١٧٨٨ أمر الكاردينالى الإيطالى "ستيانو بورجيا" بعمل فحص علمى عملي لأوراق البردي التي جلبها إليه أحد الرحالة من مصر.

قطع نبات البردى باستخدام القوارب النيلية .

كانت عملية تحويل سيقان البردى الى صحائف تستخدم فى الكتابة عليها عملية غاية فى البساطة .

تكنولوجيا صناعة ورق البردى

كان اللحاء الأخضر الخارجي لسيقان البردي يقشر ويكشف عن النخاع الأبيض الداخلي. حيث يشرح إلى شرائح رقيقة طولية توضع على قطعة من القماش على قاعدة خشبية فى طبقتين إحداهما أفقية والأخرى رأسية. وتطرق بمطرقة خشبية لكى تتداخل الألياف. ثم تجهز باستعمال النشا الممزوج بالماء المغلي حيث يفرد فى طبقة رقيقة. ثم تغطى بقطعة أخرى من القماش. وبعد ذلك توضع فى المكبس الذى يتكون من كتلتين مستويتين من الحجر وتترك حتى تجف. وتكون بعد ذلك معدة للكتابة.

وفى عام ١٠٥م عرف الصينيون صناعة الورق من الألياف النباتية. ثم انتقلت هذه الصناعة إلى فيتنام وكوريا واليابان قبل أن تنتقل إلى بغداد ودمشق فى أواسط القرن الثامن الميلادى.

المشروبات الكحولية والسكر

عندما تتعرض المواد النشوية والسكرية للهواء الجوي فترة طويلة فإنها تتخمر. حيث تسقط عليها الخميرة من الهواء الجوي. وتتكاثر بسرعة لتعطي الكحول وثاني أكسيد الكربون. لذا يمكن القول أن الإنسان الأول تعاطي الشراب على حاله دون أن يدري عن عمليات التخمر شيئا. فالخمور قديمة قدم الإنسان ذاته. وقد وجد منها رواسب فى آنية ترجع إلى عصور ما قبل التاريخ. إن التغيرات المجهولة التي تطرأ على المواد السكرية بعد عملية التخمر جعلت القدماء يقدسون الخمور ويقدمونها قربانا سائلا للآلهة. ومن المشروبات الكحولية المعروفة منذ القدم الجعة والنبيذ.

الجعة

شراب مسكر يصنع من خبز الشعير الذى يفتت ويمزج بالماء ويصفى. ثم يترك حتى يتخمر. وفى السودان كانت هناك جعة مماثلة تسمى "مريسة". وحيثما يوجد محصول الذرة تصنع "المريسة". وفى دول آسيا كانت الجعة تصنع من القمح والشعير. يقول "استرابو" أن جعة الشعير والحنطة هي تحضير خاص بالمصريين وهي شائعة لدى الكثير من القبائل. وفى غضون العصر البطلمي كانت هذه الصناعة تحت إشراف الدولة. وقد ورد ذكر مصنع جعة فى عهد الأسرة الثالثة تديره النساء. حيث كانت تصنع من القمح والشعير المطحون الذى يوضع فى حوض من الخشب ويبلل بالماء. وتضاف الخميرة إلى أن تتكون عجينة تعرض للهواء الجوي فترة. ثم يمرر المزيج بعد التخمر خلال منخل من الشعر وتعصر المادة الجامدة جيدا باليد.

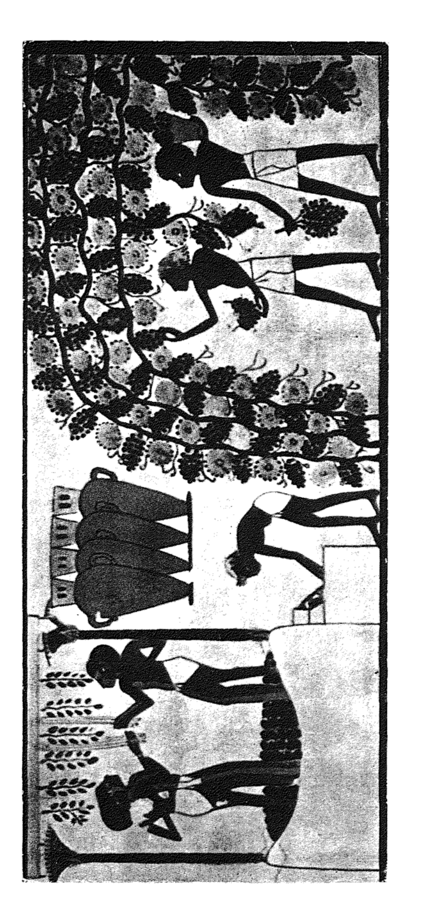
النبيذ

عرفت صناعة النبيذ بعد الجعة من العنب والبلح والرمان. وقد عرفت مصر بصناعة نبيذ العنب. واشتهرت آسيا بنبيذ البلح. وتعددت أنواع الخمور فى الغرب وفى إيطاليا من الرمان والعنب. وكان منها درجات متفاوتة من الأصفر والأحمر والأسود. ومنها ما يسبب الإجهاض. ومنها ما له خواص ملينة.

ويذكر "استرابو" أن النبيذ الليبي كان يمزج بماء البحر وكان رديئا إلى درجة كبيرة.

تكنولوجيا صناعة النبيذ فى العالم القديم

صورت على جدران المقابر والمعابد مناظر جني قطوف العنب وعصره ووضعه فى جرار حتى تتم عملية التخمر. وتبدأ هذه العملية بوضع العنب فى حوض كبير مصنوع من الحجر الصلب مثل الجرانيت أو البازلت مبني على قاعدة مرتفعة. ويثبت فى أركانه أربعة أعمدة تحمل عارضات خشبية تتدلى منها مقابض من الحبال. وعندما يمتلئ الحوض يصعد إليه العمال حيث يتم عصر العنب بواسطة الدهك بالأرجل بقوة. بينما يمسك العمال بالحبال لحفظ توازنهم. وينساب العصير خارج الحوض من خلال فتحة ليجمع فى وعاء ثم يصب فى أواني فخارية كبيرة. وبعد ذلك توضع مخلفات العصر فى قطعة من القماش أو كيس يبرم بإحكام حتى يتم استخلاص كل السائل. ويتعذر استخراج مزيد من العصير. ويتبقى بعد ذلك السويقات والقشور والبذور فى أكياس البرم. أما جرار العصير فتترك بعد ذلك لتتخمر. وقبل أن يوشك التخمر على الانتهاء كانت جرار العصير تسد بحشو من ورق العنب. وتليس فوهتها بخليط من الطين والتبن والراتنج (بارتفاع عشرة سنتيمترات). وكان من الضروري سد الجرار بأسرع ما يمكن فى الوقت المحدد. إذ لو ترك النبيذ معرضا للهواء الجوي بعد انتهاء التخمر لحدث فيه نوع آخر من التخمر بسبب وجود بكتريا التخمر الخلي (Mycoderma aceti). التي توجد فى الهواء الجوي وتحول الكحول إلى حامض خليك. ولذا عرف القدماء حامض الخليك واستعملوه فى التخدير وفى تحضير خلات الرصاص. أما التخمر الكحولي بالخميرة المعروفة باسم "سكاروميسيس" (Saccharomyces)، فيحدث إلى درجة معينة بفعل بعض الأنزيمات (Zymase). ويتحول تبعا لذلك سكر الجلوكوز وسكر الفاكهة إلى



كحول وثاني أكسيد الكربون. وفى غضون العصرين اليوناني والروماني وكذلك العصر القبطي ، كانت جرار النبيذ تسد مسامها بتغشيتها من الداخل بطبقة رقيقة من الراتنج.

السكر

عرف السكر من قديم الأزل فى صورة عسل النحل وفى بعض النباتات والثمار والجذور. ويتكون السكر فى صناعة الجعة أثناء عمليات التخمير الابتدائية. ومن النشا الموجود فى الحبوب المستعملة. أما سكر القصب فتاريخ معرفته متأخر نسبيا. وسكر البنجر أحدث منه عهدا. والموطن الأصلي لسكر القصب هو الشرق الأقصى. ويبدو أنه زرع أولا فى الهند. وقد بدأ الرومان يعرفونه فى زمن "بليني" كدواء فحسب. وهناك نص يرجع تاريخه إلى ذلك العصر نفسه (القرن الأول الميلادى) ، عن سكر أو عسل من القصبة المسماة "سكاري" (كما كانت تسمى) ، تم شحنها فى مركب من الهند إلى ساحل الصومال. وروى "ديوسكوريدس" (القرن الأول الميلادى). أن هناك نوعا من العسل المتحجر يسمى سكرا يوجد فى الهند وبلاد العرب فى قصب. ووصفه بأنه فى قوام الملح وهش لدرجة أنه يتكسر بين الأسنان كالملح.

ويبدو أن الحقائق المجردة عن وجود قصب السكر واستخلاص السكر منه كانت معروفة فى اليونان قبل التاريخ المذكور بعدة قرون. إذ أن "استرابو" نقل عن "نيركس" (القرن الرابع الميلادى) ما رواه من أن "القصب ينتج عسلا مع عدم وجود النحل ... " . وقد ذكر هذا المؤرخ أيضا أنه كانت توجد شجرة يحصل على العسل من ثمارها. ويذكر "بليني" أن بلاد العرب وبلاد الهند كانت أول من عرفت السكر.

ومن الوثائق التاريخية يمكن القول أنه لم يرد ذكر السكر المستخرج من القصب فى أية وثيقة مصرية قديمة حتى ولا فى البرديات اليونانية المتأخرة. ولا آثار العراق القديم.

وأن الشهد وبعض الفواكه مثل العنب والبلح كانت مصادر السكر الوحيدة الميسورة للتحلية. وقصب السكر الذى يزرع فى مصر الآن بوفرة ، لم يجلب إليها إلا فى عصر حديث نسبيا. وروى "ماركو بولو" فى القرن الثالث عشر أن بعض المصريين الذين مهروا فى زراعة قصب السكر وما تبعه من صناعات السكر والعسل الأسود والكحول والعطور ، أرشدوا سكان "أونجوان" (فى الصين) إلى طريقة تكرير السكر بواسطة رماد الخشب.

عصير العنب

يوجد على جدار إحدى المقابر الفرعونية صورة رجل يحرك سائلا فى قدر فوق النار وبجواره رسم يمثل سائلا يصفى خلال قطعة من القماش. وهذان الرسمان يتصلان اتصالا وثيقا بمنظر لقطف الكروم. ويرى عدة مؤلفين أن هذه المجموعة تشير إلى إنتاج شراب العنب. وكان يصدر إلى الخارج. وقد ثبت أن المصريين استعملوا عصير العنب غير المخمر والمحول بالتسخين إلى شراب غليظ القوام يحفظ دون تأثير الخميرة. وقد وجدت جرار عليها كتابة بالخط الهيراطيقي تفيد أنها كانت تحتوي على عصير عنب غير مخمر من نوع جيد جدا وورد ذكر شراب العنب غير المخمر فى البرديات. ولا يزال هذا النوع من الشراب إلى وقتنا هذا مستعملا بكثرة فى سوريا حيث يطلقون عليه اسم (دبس).

التحنيط وكيمياء الخلود

يقول عالم الآثار "بريستيد" أنه لم يجد شعبا قديما أو حديثا آثر الاهتمام بالموت على الحياة مثل قدماء المصريين. والواقع أن هؤلاء القوم نظروا إلى الحياة كمرحلة مؤقتة من حياتهم. ومن هنا كان الاهتمام ببناء المقابر الهرمية الضخمة يفوق اهتمامهم ببناء

القصور. وقادهم تفكيرهم إلى أن الإنسان يتألف من جسد وروح. وأن الجسد مصيره القبر بعد الموت وأن هناك روحا مصيرها السماء وتبقى فيها إلى الأبد. وهناك روح أخرى هى "الكا" (Ka) أى القرين تبقى بجوار الجسد فى قبره. وأن هناك روحا ثالثه وهى "البا" (Ba) تلحق بموكب الشمس فى رحلتها منذ ولادتها يوميا فى المشرق وموتها فى المغرب على حد تفكيرهم. وما دامت الروح تتردد على الجسد فقد لزم تزويد الميت بكل ما قد يحتاج إليه. كما لزم الاحتفاظ بشكل الجسد كاملا وصيانته من الفساد حتى تستطيع الروح أن تتعرف عليه بعد الدفن. وهكذا كان التحنيط ضرورة تطلبتها المعتقدات الدينية.

الأساس العلمى للتحنيط

كان الأساس العلمى الذى اعتمد عليه المصريون القدماء فى التحنيط هو استخلاص ماء الجسم وتجفيفه تماما حتى لا تتمكن بكتريا العفن من أن تسرى فى جسده. تماما كما يتم تمليح الأسماك لحفظها.

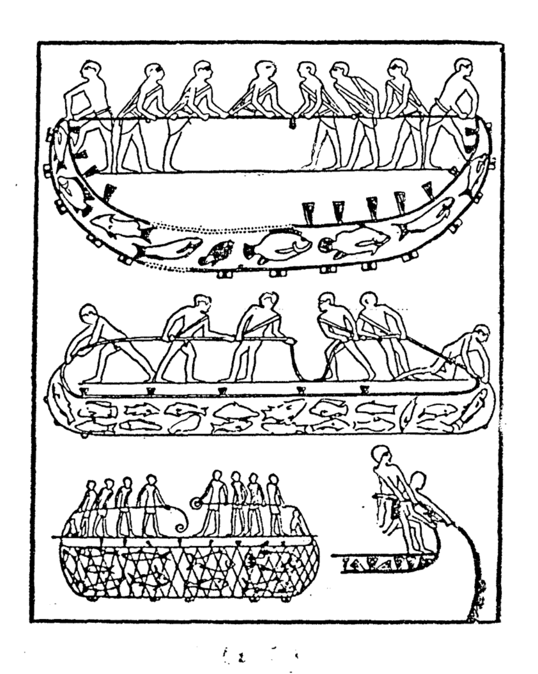
تكنولوجيا صناعة التحنيط

كانت الجثة توضع على منضدة ثم يقوم المحنط بنزع المخ عن طريق الأنف بواسطة قضيب ملوى من النحاس أو البرونز على شكل ملعقة. ثم يمسك بسكين من الصوان ويحدث فتحة فى بطن المتوفى فى الجانب الأيسر ثم يفر هاربا. فيجرى خلفه الحاضرون ويقذفونه بالحجارة ويلعنونه. ربما لاعتقادهم بأن الروح الشريرة التى كانت سبب الوفاة قد علقت بجسد المحنط. وبعد ذلك يقوم رئيس المحنطين بتفريغ البطن من الأحشاء. وغالبا ما كان يقوم بحشو البطن بالكتان المشبع بالصمغ والعطور أو بالقار. ثم تخاط الفتحة الجانبية أو تسد مع فتحات الأنف والفم والأذنين والعينين بالصمغ أو الشمع المصهور.



وكان الفراغان البطني والصدري يعقمان بغسلهما بنبيذ النخيل. وهو يحتوي على الكحول بنسبة ١٤٪. ثم تغطى الجثة بعد ذلك بملح النطرون الجاف بعد وضعها على سرير مائل فى نهايته فتحة صغيرة تؤدي إلى حوض تتجمع فيه السوائل التي تستخرج من الجسم. ويبدو أن هذه العملية كانت تستغرق أربعين يوما. وتستمر إجراءات التحنيط بعد ذلك ثلاثين يوما لتلاوة الطقوس والصلوات. وبفضل التحليل الكيميائى استطاع الباحثون الوقوف على شئ من مواد التحنيط ومنها ملح النطرون وكان يستخرج من وادي النطرون. وهو يتركب من كربونات الصوديوم ويحتوي أيضا على كلوريد وكبريتات الصوديوم. وهو المادة الرئيسية التي استخدمها المصرى القديم فى التحنيط لاستخراج ماء الجسم بالضغط الأوزموزي. وكان اسم ملح النطرون فى مصر القديمة "نتر" ومنه اشتق اسمه فى اللغة اليونانية. ثم العربية واللاتينية ومعظم اللغات الأخرى. ومن مواد التحنيط كذلك ، والتي عرفت بالتحاليل. المر والخيار والشنبر وصمغ العنبر وبعض الراتنجات والدهون والعطور ونشارة الخشب والقار والقلفونية وشمع النحل. وبعد عملية التجفيف تدهن الجثة بطبقات من الزيوت العطرية والدهون والراتنجات والقار وغيرها على طبقات من لفائف الكتان المغموس فى الصمغ لسد مسام الجسم. ثم توضع فى تابوت على هيئة الجسد المحنط. وفى العصر الروماني كانت صورة المتوفى توضع على وجهه.

إن امتناع الكهنة عن تلقين غيرهم أسرار صناعة التحنيط. وعدم تدوين ذلك فى البرديات القديمة يرجع إلى احتكار بعض الأسر لهذه الصناعات حرصا منهم على الاستئثار بالأرباح الوافرة من جراء ممارستهم لهذه المهن. حتى بعض الأسرار الفنية لم يكن يعلمها إلا أفراد قلائل من مشاهير علمائهم فى ذلك الوقت. فإذا استطاع الباحثون



الصيد بالجرافة الساحلية فى مصر القديمة . وكانت الشبكة تثقل من اسفل بالرصاص وتعوم من اعلى بقطع من الخشب لتبقى راسية فى الماء.

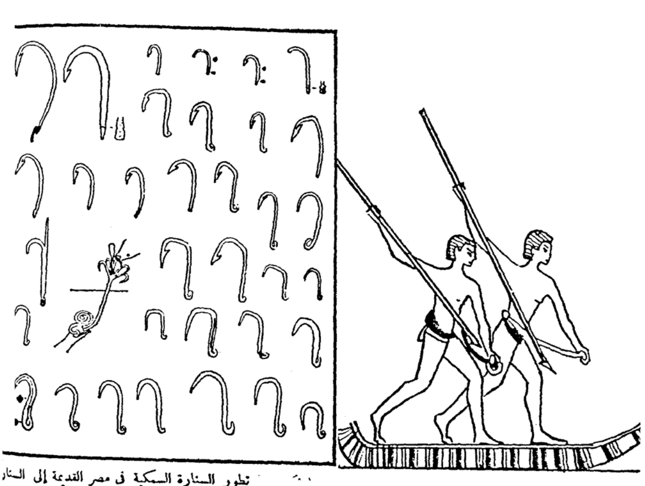
معرفة شئ عن تحنيط الجثث بعد أكثر من أربعة آلاف سنة. فهم لم يصلوا إلى معرفة الحقيقة الكاملة عن بعض التراكيب المعينة التي حفظت هذه الجثث تلك السنين. فكأن تفاصيل علوم التحنيط زالت بزوال أربابها.

وقد قيل أن المصريين كانوا أحيانا يحفظون جثث موتاهم فى عسل النحل. فلو أن الأمر كذلك لكان فى حالات نادرة جدا. وإذا كانت جثة الإسكندر الأكبر التي ذكرت كمثال لذلك حفظت بهذه الطريقة ، فالمفروض أنها قد عولجت على هذا النحو فى بابل حيث مات. لا فى مصر. وأن الجسد المحفوظ هو الذى جئ به إلى مصر.

وتذكر الوثائق القبطية بالقاهرة أن يعقوب عليه السلام تم تحنيط جسده فى أربعين يوما وبكى عليه المصريون سبعين يوما. وأن مومياء ولده يوسف عليه السلام المحنطة ، موجودة حاليا بفلسطين. وقد عثر رجال الآثار على ما يعتقد أنها مومياء "يوحنا المعمدان" أو يحيى عليه السلام. فى مقبرة أثرية فى الفيوم. أما أشهر فراعنة مصر المحنطين بالمتحف المصرى وبحالة جيدة فهى مومياء رمسيس الثانى الذى عاش فى نفس الفترة التي عاش فيها سيدنا موسى عليه السلام.

أدوات الصيد وتجفيف الأسماك

عرف الإنسان صيد السمك منذ العصر الحجرى وقد شمل جميع المجتمعات البشرية على طول التاريخ. وكانت أشهر وسائل الصيد وأدواته الحراب والسناره والشباك. ولقد تطورت الحراب من عظام وقرون الحيوان وسن الفيل إلى حراب من النحاس والبرونز. وكانت الحربه توثق بحبل يلف حول معصم الصياد. وكانت سنانير صيد السمك تصنع من شظايا عظمية ويصنع الخيط من شعر الحيوان أو ألياف الكتان.



تطور السنارة السمكية فى مصر القديمة إلى السنار
ذات الشوكة المقوفة لتمنع هروب السمك وذلك فى عصر الدولة الحديثة
وهى لا تختلف عن السنانير المستعملة اليوم .

صيد الأسماك بالحربة فى مصر القديمة

ويتصل بالسناره عوامة دقيقة تطفوا على سطح الماء وكان البوص يصنع من الغاب. ثم ظهرت الشوكة المعقوفة فى السنارة لتمنع السمكة من الإفلات.

أما شباك الصيد فكانت تثقل من أسفل بالرصاص وتتصل من أعلى بعوامات من الخشب. ثم يربط طرفا الشبكة بحبلين طويلين وتلقى فى الماء ثم يجرها فريقان من الرجال على الشاطئ. وقد انتشرت هذه الطريقة فى جميع سواحل العالم القديم.

وقد عثر فى الآثار المصرية القديمة على أنواع عديدة من الإبر والأنوال التي كانت تستخدم فى صنع الشباك وحبال الصيد. كما اهتدى الإنسان إلى أصباغ تحفظ خيوط الشباك من التلف كانت تصنع من جذور بعض النباتات. كما استغلت الأخشاب فى صنع قوارب الصيد. وكلها مدونة بالرسوم الدقيقة واللوحات والنقوش التي لا تزال باقية على جدران المقابر والمعابد فى بني حسن ومقابر ما قبل الأسرات. بالإضافة إلى أوراق البردي.

ولقد لعبت الثروة السمكية دورا هاما فى حياة الشعوب فى العالم القديم وعرفت صناعات التجفيف والتدخين وتمليح الأسماك وحفظها فى الخل. وكان السمك المجفف والمحفوظ من بين الصادرات المصرية إلى سوريا وبلاد ما بين النهرين.

السموم ومبيدات الآفات

ورد فى البردية المصرية القديمة، طرق لإبادة الحشرات مثل البراغيث والنمل والفئران والقمل والسوس والعناكب والعقارب والثعابين. وكان القدماء يستعملون السموم لإبادة الحشرات الضارة بالإضافة إلى الكبريت والشيح وزيت النفط الخام. كما استخدموا القار فى طلاء مخازن حفظ الغلال وجرار المياه وآنية حفظ النبيذ وفى التحنيط لحمايته الجثث من التحلل.

وكان القار أيضا يستعمل فى بلاد فارس والساحل الفينيقي لطلاء قاع السفن وحمايتها من الحشف البحري والتآكل بالفطريات.

وقد وجد فى بابل القديمة لوحات خشبية مصورة طليت بالقار لحمايتها من التسوس.

وترجع معرفة الإنسان بالسموم إلى عصور ما قبل التاريخ. وكان للمصريين القدماء وقبائل أمريكا الجنوبية والهنود معرفة واسعة بالسموم. لاسيما الكهنة والأطباء وكانوا يستخرجون السم من الثعابين والعقارب.

وتذكر بردية "أيبريس" تحذيرا من مخاطر لدغة العقرب وتوصي باستعمال العسل. وكان قدماء المصريين يقدسون الضفادع البرية. وقد وجد أن هذه الضفادع تفرز عدة سموم من الغدد التي تحيط بالأذن. وعندما تم تحليل هذه السموم وجد أن لها صفات نبات "الديجيتالس" الذى يستخدم بكميات ضئيلة جدا لتنظيم ضربات القلب.

وقد استنبت الملك "مينا" موحد القطرين فى مصر القديمة النباتات السامة منذ الألف الثالث قبل الميلاد. وسجل تأثيرها. ومنها الأفيون و الشوكران والزرنيخ وقلنسوة الراهب التي يستخرج منها مادة الأكونايت السامة.

وتعتبر شعوب جنوب أفريقيا من أمهر الشعوب فى خلط السموم. حيث تكثر عندهم شجرة "الأباس" التي يتساقط من لحائها سائل أبيض ذو فعالية سامة شديدة. وقد أثبتت التجارب أن جرعة تتكون من تسعة أجزاء من المليون من الجرام الواحد من هذا السائل تكفى لقتل ضفدعة أو فأرا.

عرف الأباطرة الرومان المنجزات المصرية فى علم السموم. وكانوا يحصلون عليها من مصر وشمال أفريقيا.

وعندما فتح الرومان "سردينيا" فى القرن الثانى قبل الميلاد استخدموا الأعشاب التي تحوي السموم. وكانت النباتات العشبية السامة تشوه الحواس والشفتين وتسبب ابتسامة مشوهة لذا أطلقوا عليها الابتسامة السردونية نسبة إلى سردينيا.

كذلك اشتهرت كليوباترة بقدرتها الفائقة على مزج السموم. وكانت تطلق عليها "جعة الساحرات". وقد وصفت تأثير السموم بتفاصيل مثيرة. وكانت تعتمد فى ذلك على الأفريقيين وعلى السم المستورد من مملكة "كولاس" فى جنوب شرق البحر الأسود. واكتسب سم مملكة "كولاس" شهرة واسعة ظلت حتى العصر الروماني.

أما قدماء الإغريق فقد عرفوا حمض "البروسيك" من قديم الأزل واستغلوه فى تنفيذ أحكام الإعدام على المجرمين. وقد فقد "سقراط" حياته بعد أن شرب منقوع نبات "الشوكران"

ويحدثنا التاريخ عن "ميثريدتيس" حاكم آسيا الصغرى الذى كان يتجرع السم بكميات ضئيلة لكى يزيد من مقاومة جسمه للسموم. وحتى يومنا هذا يطلق على المقاومة لدى الإنسان ضد السموم لفظ "متريدية" نسبة إلى حاكم آسيا الصغرى.

تلك هي الصناعات فى مصر الفرعونية والحضارات المعاصرة لها. لم يكن للصناعة علم قائم بذاته على نحو ما نعرفه من العلوم فى العصر الحديث. بل كانت على درجة عالية من التقدم تقوم أساسا على التدريب والمران والخبرة المكتسبة.

ويمكن اعتبار هذه الفترة المرحلة الأولى من مراحل نشأة العلوم العملية.

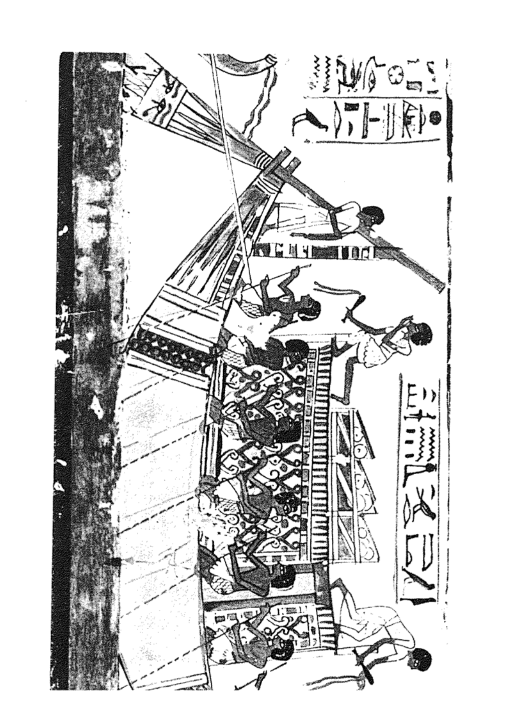
وما هي إلا دورات من الزمن حتى أخذت الحضارة الفرعونية تشق طريقها إلى قلب أفريقيا فى بلاد النوبة والسودان. ثم توغلت بعد ذلك فى بلاد الشرق القديم من شعوب البحر المتوسط وآسيا الصغرى. وكان للحضارة المصرية القديمة أثر ملموس فى

فلسطين والساحل الفينيقي منذ أقدم العصور. فقد عثر فى مدن "مجدو" و "جبيل" و "رأس شمرا" و"قطنة " و"عطشانة" على تماثيل وأوان وجعارين وأختام نقشت بأسماء مصريين ترددوا على بلاد الشام وتعاملوا مع أهلها، كما عثر على مصنوعات مصرية فى جزيرة كريت وجزر بحر ايجة. وكان الفينيقيون يذهبون إلى أقاصي بلاد العالم المعروف. ويجوبون بحاره بسفنهم المحملة بالمصنوعات المصرية الأصلية والمقلدة. وبهذا يتضح سبب انتشار الآثار ذات الطابع الفرعوني فى بلاد كثيرة فى أواسط آسيا وأوربا. وقد عاصرت الحضارة الفرعونية حضارة بابل وآشور وحضارات أخرى فى اليمن والحبشة وبلاد الفرس والهند والصين واليابان وأمريكا الوسطى والجنوبية. وهناك حضارات اندثرت ولم يقدر لها البقاء مثل الحضارات المنيوية فى جزيرة كريت. فلم يبق إلا القليل من آثارها بعد أن تعرضت للزلازل الشديدة فى القرن الثالث قبل الميلاد وتهدمت تماما.

أما عن حضارة اليونان. فقد تعلموا من بلاد الرافدين ونقلوا الكثير من الكهنة المصريين عندما أقاموا معهم فى مصر سنين عدة. ولهم فضل كبير فى إنشاء المدارس العلمية.

وأما عن حضارة الرومان فقد نهلوا الكثير من الإغريق والحضارة الفرعونية.

وهناك فترة زمنية تقدر بحوالى ألف عام بين حضارتي وادي النيل وبلاد الرافدين وحضارتي اليونان والرومان.



الفصل الخامس

الحضارة اليونانية

المرحلة الثانية فى تاريخ العلوم والصناعات

جاء فى كتاب المؤرخ الإغريقى الشهير "هيرودوت" أن "قدموس" الفينيقى هو أول من علم الإغريق الصناعات. وبلغ من "أفلاطون" أن دعا شعبه اليونان أطفالا بالنسبة للمصريين.

ولما احتل الآشوريون جزيرة "أيونا" باليونان ، والتقت حضارة وادى النهرين وحضارة وادى النيل وحضارة حوض السند فى الجزء الشرقى من اليونان ، أطلق اليونانيون اسم آشورية (Assyria) على الآراميين فى الرقعة الواسعة التى يسكنونها من وادى النهرين إلى سيناء وأطراف الحجاز. ثم حرفت هذه الكلمة بعد ذلك إلى سوريه. كما أطلقوا اسم فينيقية على شاطئ فلسطين إلى الشمال والجنوب من مدينة صور. وكانت اسما لبلاد النخيل المأخوذة من كلمة "فينقس" عندهم بمعنى نخلة والتى أطلقت على مدينة (تمر) أو (تدمر) وهى كلمة سامية تقابل كلمة (Palm) المستعملة فى اللغات الأوروبية حتى اليوم. أما اسم "قرطاجه" فهى مشتقة من الكلمة الآرامية (قاره حداثه) أو القرية الحديثة. ثم حرفت على لسان الرومان فأسقطت الحاء التى لا ينطق بها الغربيون.

لقب اليونانيون بلاد الحبشة باسم أثيوبية. ومعناها الوجوه المحترقة. أما مصر القديمة فقد أطلقوا عليها اسم "إيجيبتوس" وتعنى الأرض السوداء. وهو الاسم المعروف الآن فى اللغات الأجنبية (Egypt). وسميت الهند كلها باسم نهرها المعروف فى الغرب الشمالى منها ومازالت هذه التسمية سارية حتى الآن.

وقد انتقل العديد من الكلمات السامية إلى اللغة اليونانية. فالأبجدية اليونانية تبدأ بالحروف ألفا – بيتا – جاما – دلتا. ويقول "مرجليوت" فى كتابه عن الصلات بين العرب وبنى إسرائيل. " .... يرد على الخاطر سؤال عن أسماء المواقع التى تظهر على

خريطة اليونان القديم. مثل "عسكرا" بمعنى المعسكر و "لاريسا" بمعنى العريش أو الخيمة. والبرج فى اليونانية "برجوس". وكذلك الفرس والسيف والقناة والقسطاس والقالب. ولا تخفى العلاقة بين كلمتي قلم وقصبة. وكلمتي "كلموس" و "كسمبه" اليونانيتين. ومنها أيضا "الكرتيس" بمعنى القرطاس. وكلمات أخرى كثيرة. وقد حول اليونانيون أسماء أيام الأسبوع إلى الترتيب العددي أسوة بما هو متبع فى العربية. ثم غيروا بعد ذلك اسمي السبت والأحد بعد ظهور المسيحية.

لقد ذكرت الأساطير الشعبية اليونانية وسجلت الأحداث التاريخية لديهم استفادتهم من صناعة السفن والملاحة. ومن معارف الفلك والجغرافيا التي يعتمدون عليها فى السفر. ولعلهم كانوا يذكرونها بشيء من الفخر لأنهم تعملوا حيث وجد العلم ولم يهملوه.

فجر الثقافة اليونانية

شاع ذكر (هوميروس) عندما أخذت الحضارة اليونانية تقترب من النضج. وكان هوميروس معلم اليونان. وهو أول من أيقظ فيهم الحس العلمى والفني والأدبي. فلم يكن هناك فى العالم الغربي تراث أقدم من أشعار هوميروس.

ويقترن اسم هوميروس دائما بالملحمتين الشهيرتين، الإلياذة والأوديسة. وهي الأولى من نوعها فى عالم الأدب. بل كانت بشير الثقافة اليونانية والأوروبية والغربية. وبلغت من الفحول، حتى أنها لا تزال تطل علينا من عليائها حتى يومنا هذا.

إن جذور كلا من القصيدتين نبتت فى عصر البرونز. كما جاء ذكر الحديد فى كل منهما. فأيقظت الحس الفكري والعلمى والفني والثقافى. وحركت المشاعر الإنسانية تجاه الشعر والأدب. وتعرضت الملحمتان للتاريخ والجغرافيا. وذكرت الجهات الأصلية

الأربعة. وظهرت بواكير العلم اليوناني فى القصائد الهومرية التي تصف الكواكب وكروية الأرض.

وتستعرض أشعار هوميروس مقتطفات من علم الطب. ومنها التأثيرات الناجمة عن الجروح. ومعرفة خواص الإغماء وأعراض التشنج الذى يصيب الإنسان عند الاحتضار.

وتحتوي أشعار هوميروس على أوصاف واضحة وكثيرة مثل هذه الحالات كما تستعرض عناية الأطباء بالطب الباطني والجراحة. واستخدامهم عقاقير من مختلف النباتات. واشتغال النساء أيضا بالطب والتمريض والتوليد وجمع الأعشاب وإعداد العقاقير والشراب المخدر والمهدئ الذى عرفت سر صناعته من مصر. ولا يزال لفظ (هوميري) مستعملا فى علم وظائف الأعضاء.

وتشير ملحمة هوميروس إلى مهارة أرباب الحرف والصناع المتميزين من حدادين ونجارين وصانعي الفخار والأحذية ودبغ الجلود. وعكفت النساء على الغزل والنسيج. وإلمام الزارعين بشئون الحيوان والنبات. كما تعلموا تسميد الحقول من مخلفات الحيوان. وساد التنقل من بلد إلى آخر بين أصحاب الحرف وكذا فعل الكاهن والطبيب والبناء والشاعر المتجول وصانع الأحذية.

هذا جانب مما تشير إليه أشعار هوميروس من المعرفة بالأدب والطب والفلك والعلوم والصناعات. كذلك يشير هوميروس إلى الآلات الموسيقية التي ترجع إلى أصول كريتية. وإلى جانب لا بأس به من الفن والرقص والغناء.

ويتضح من أوراق البردي أن هوميروس كان معروفا حق المعرفة فى الأوساط اليونانية فى مصر. وهناك قصة شهيرة عن كاتب يوناني هو (هيليو دورروس). يزعم فيها

أن هوميروس ولد فى مدينة طيبة فى مصر الفرعونية. وانه ابن الإله (هيرمس) من زوجة كاهن مصري. وهو يناظر الإله (توت) بمصر. فإن كان هذا الأمر صدر عن كاتب يوناني أسقفا ، فإن ذلك يؤكد أثر مصر فى الفكر اليوناني. وقد كتب كثير من المؤرخين عن الأساطير التي ذكرها هوميروس فى ملحمته ونسبوها إلى قصص مصرية قديمة نقلها الإغريق عن مصر.

كذلك ارتبطت أحسن الأشعار اليونانية باسم (هسيودوس) الذى عاش بعد هوميروس بفترة وجيزة. ومن مؤلفاته قصيدة فى علم الفلك. لم يبق منها إلا أجزاء قليلة. وهي تصف أهم المجموعات النجمية وتشرح أصول أسمائها. ونجوم الثريا والتوابع والدب الأكبر والجوزاء. وهي أقدم نصوص من نوعها فى الأدب اليوناني.

ولقد اثبت عالم الآثار (برستد) أن الفن الإغريقي القديم، إنما نهض على الأسس التي وضعها قدماء المصريين. وهناك تشابه كبير بين تماثيل الإغريق وتماثيل قدماء المصريين.

كذلك نقل الإغريق أشياء أخرى كثيرة فى الدين ونظام الأسرة والعادات الاجتماعية والزواج والزراعة ونظام الحكم. بل إن التقويم الذى نتبعه الآن هو التقويم الفرعوني القديم أخذه يوليوس قيصر من الإسكندرية.

أما أساطير الإغريق فهى تثبت الأصل المصرى الذى نشأت منه. وكذلك فنونهم وعلومهم. ويعتبر التاريخ المصرى كتابا كامل الصفحات. يبدأ من العصر الحجرى ثم يتدرج إلى عصر الزراعة الأول.

وفى كتب المؤرخين الإغريق الكثير عن الطبيب الأسطوري اسكليبيوس الذى يرى العديد من البحاث أنه تعلم الطب فى مدارس مصر الطبية وخاصة مدرسة امحوتب

الشهيرة فى مدينة منف. والذى عاد إلى مسقط رأسه فى مدينة أثينا فى القرن الحادي عشر قبل الميلاد. وأنشأ مدرسة طبية على غرار مدرسة امحوتب ونقل إليها كافة العلوم الطبية المصرية. وقام بتدريسها للطلبة. وبعد وفاته قام تلاميذه بإنشاء عدة مدارس طبية فى مدن "كوس" و"كنيدس" و"برجاموم" واشتهرت مدرسة "كنيدس" بدرجة كبيرة منذ عام ٦٥٠ ق.م. وقد أتى إلى مصر العديد من الإغريق طلبا للعلم والتحقوا بمدارس معابد "هليوبوليس" و"ممفيس" و"سايس".

وفى غضون عام ٥٧٠ ق.م. سمح الملك "أمازيس" للجالية اليونانية المنتشرة فى مصر فى ذلك الوقت بالاستيطان على مساحات كبيرة بأرض الدلتا غرب فرع رشيد بالقرب من مدينة سايس. وأنشأ مدينة إغريقية لهم سميت "نقراطيس" وذلك جزاء على مساعدتهم له كجنود مرتزقة.

لقد ظلت العلاقات المصرية الإغريقية وآسيا الصغرى وبلاد الرافدين فى ازدياد مطرد. وتبع ذلك انتقال كل عناصر الحضارة القديمة إلى بلاد الإغريق وتشعبت وسارت على منوالها لكى تتدفق بعد ذلك وتصب فى مكتبه الأسكندريه.

ظهور النظريات العلمية

منذ ما يقرب من ستة وعشرين قرنا من الزمان. وبالتحديد فى عام ٦٤٠ ق.م. وفى مدينة مليطة. ولد رجل من عباقرة رجال التاريخ يدعى طاليس. وكانت مدينة مليطة هذه بلدة صغيرة تقع على الساحل الغربي لآسيا الصغرى التي كانت إذ ذاك جزءا من بلاد الإغريق.

وقد تعلم طاليس علم الفلك من البابليين الذين مكنتهم دراستهم للقبة السماوية من وضع تقويم للفصول ومن تعليل كسوف الشمس. وكان حدوث الكسوف الذى

ينتج عنه إظلام الأرض فجأة، يثير الفزع فى نفوس الناس. فقد كانوا يعتقدون أن وحشا هائلا يبتلع الشمس. وكانوا يفرون من بيوتهم ويقرعون الطبول حتى يفزع الوحش ويهرب. ولما كان الكسوف لا يستغرق إلا دقائق، فقد كان الناس يعتقدون أن جهودهم نجحت فى إنقاذ الشمس.

وكان البابليون هم أول من اكتشفوا أن سبب الكسوف هو مرور القمر أمام الشمس. وبعد أن رصدوا حركات الشمس والقمر، أصبح فى إمكانهم التنبؤ بالأوقات التي يحدث فيها الكسوف.

وعندما عاد طاليس من بابل إلى بلاده حمل معه الكثير من المعارف بالإضافة إلى علم الفلك. وفى سنة ٥٨٦ ق.م. تنبأ بأن كسوفا كليا للشمس سوف يحدث فى بلاد الإغريق فى السنة التالية. وتشاء المصادفة أن يقع الكسوف فى نفس اليوم الذى كان فيه جيشا دولتين قريبتين هما ليديا وميديا على وشك الالتحام فى معارك ضارية. فلما أظلمت الدنيا بعد كسوف الشمس بلغ الفزع الذى استولى على الجيشين حدا جعلهما يوقعان معاهدة سلام فى الحال.

وعرف الناس طاليس. وكان أول فيلسوف إغريقي مشهور فى جميع أرجاء بلاد الإغريق بأنه عالم متعدد المواهب والمعرفة. وكان اسمه دائما على رأس قائمة حكماء الإغريق السبعة.

عكف طاليس على دراسة الكون وعناصره. وكان أعمق ما زود به العلم هو سؤاله الدائم عن ماهية هذا الكون. وقصة هذه الدراسة من أعظم قصص المباحث العلمية التي شغلت العلماء منذ ذلك الحين حتى يومنا هذا. إنها العناصر وما يتبعها من صناعات.

انتقلت البشرية بعد ذلك إلى ظهور علم متقدم شيمته الأساسية تعدد المحاولات لتفسير الظواهر الطبيعية وفهم عمليات الصنعة الكيميائية.

ولم تكن مزاولة هذه العلوم مقصورة على طائفة من الناس كما فى مرحلة الكيمياء العملية ،فى مصر الفرعونية. بل نجد أن هذا كان مباحا للجميع. فقد كان اليونانيون فلاسفة وعلماء ومفكرين وحكماء وطلاب علم عباقرة. ومن مشاهير علمائهم "فيثاغورس" الذى هاجر فى نحو سنة ٥٣٠ ق.م. إلى جنوب إيطاليا وأسس بها مدرسة علمية توصلت إلى اكتشافات هامة عن طبيعة الصوت وتركيب الكون. وهو أول من برهن على صحة النظرية المنسوبة إليه عن المثلث القائم الزاوية.

ومنهم أيضا أرسطو وكان عالما فذا شملت بحوثه كل فروع المعرفة. ويمكننا القول بأنه كان موسوعة كاملة فى عقل إنسان. وقد أثرت تعاليم أرسطو تأثيرا كاملا على البشرية لما يقرب من ألف عام. ولقبه علماء العرب والمسلمين بالمعلم الأول.

وضع أرسطو نظرية عامة عن ماهية المواد الموجودة بالكون. وهي النار والتراب والهواء والماء. ولإيضاح هذه النظرية فإن كل عنصر له مكانه الطبيعي فى نظام الكون. فالتراب عنصر الصلابة ممثلا فى الأرض والماء فى المحيطات. أما النار فمكانها الطبيعي يقع فيما يلى ذلك فى طبقات الجو العليا (وكثيرا ما تكشف النار عن نفسها على هيئة برق). وكل عنصر يحاول الاتجاه إلى المستوى الذى خصص له. فمثلا إذا قذف حجر فى الهواء فإنه يعود إلى الأرض التي هي مستواه الطبيعي. والنار تتجه دائما إلى أعلى نحو الطبقات العليا لتستقر فى مكانها الطبيعي وهو الشمس. وهكذا. أما النجوم فهى تتكون من عنصر يختلف اختلافا جوهريا عن كل ما يوجد على الأرض. وهكذا اقترح أرسطو عنصرا خامسا يتكون منه كل ما فى الكون خارج الأرض. وأطلق عليه اسم (الأثير).

وقد أطلق عليه الفلاسفة بعد ذلك "كوينتسنس". وهي كلمة لاتينية معناها المادة الخامسة. ولما كان العنصر الخامس يتصف بالكمال، فإن كلمة "كوينتسنس" لا تزال تستخدم فى اللغة الإنجليزية للدلالة على الشيء عندما يكون فى أنقى حالاته وأكملها.

تقدم أرسطو بفكرة أخرى عن المادة. كان لها أثر كبير على آراء الناس. واستمرت بعده أكثر من ألف عام. فقد لاحظ أن البرودة والسخونة والرطوبة والجفاف، تبدو أنها من خواص العناصر الأساسية. بيد ان الخواص يمكن تغييرها. فالشيء البارد يمكن أن يسخن. والرطب يمكن أن يجف. والسائل يتحول إلى صلب والعكس. وبذلك تصور أرسطو أنه بتغيير خواص العنصر فإنه يتحول إلى عنصر آخر. وهذه الفكرة كانت الشعاع الذى أدى إلى علم الكيمياء. بيد أن الناس فى بادئ الأمر سلكوا طريقا خاطئا.

أعلن أرسطو (٣٢٢ ق.م.) نظريته فى تركيب المادة فى كتابه (السماء). وافترض أن العالم كله يرجع فى الأصل إلى ما أسماه "المادة الأولى" وأنها تظهر فى شكل أربعة عناصر. ويشترك كل عنصر منها والعنصر الآخر فى خاصيتين من الخواص الأربعة وهي الرطوبة والجفاف والحرارة والبرودة.

ومن علماء الإغريق أيضا أبقراط. وقد لقب أبو الطب والأطباء. وهو أول من فصل الطب عن الدين وألف أكثر من ستين كتابا فى الطب والعقاقير. وصنف الأمراض وطرق العلاج. ومازال الأطباء حتى الآن يطلقون على حالات التهاب الغشاء البريتوني "وجه أبقراط". وهو الذى وضع قسم أبقراط الشهير الذى يلتزم به الأطباء حتى يومنا هذا.

ومن مشاهير علماء اليونان "ثيوفراستوس" العالم الفذ الذى ألف ما يربو على ٢٠٠ مجلدا فى العلوم.

الصناعات فى العصر البطلمي

كان الحرفيون والجنود المرتزقة الإغريق فى مصر قبل غزو الاسكندر لما يربو على ٣٠٠ عام. وكان للجالية اليونانية صناعات فى مدينة تانيس ودفنة ونقراطيس. وبعد حكم البطالمة توطد نظام الاقتصاد النقدي وحل محل أساليب المقايضة. وسك بطليموس الأول نقدا ثابتا من الذهب والفضة والنحاس والبرونز والرصاص. وكانت مصر تصدر الأحجار الكريمة والكتان والزجاج الذى اشتهرت به مدينة الإسكندرية. ومن الجدير بالذكر أن مصر القديمة قبل البطالمة كانت تستخدم فى البناء مونة مكونة من خلطة من الطين والجبس المحمص. ولم يبدأ استخدام المونة التي يدخل فيها الجير الحي إلا زمن بطليموس الأول. ومنذ حوالى سنة ٢٥٥ قبل الميلاد أصبح من الشائع أن يستخدم عمال المحاجر أدوات حديدية. وتطورت صناعة الأدوات الحديدية فى مصر حتى بلغت درجة من الإتقان جعلتها إحدى سلع التصدير. واستمر نشاط استخلاص الذهب خلال العصر البطلمي. ونشط الحرفيون المصريون فى صب وتشكيل النحاس والبرونز وإنتاج مشغولاته. وكانت على مستوى يرقي إلى المنافسة فى الأسواق الخارجية. وكان فى مصر أكثر من دار لسك العملات. وكان تعدين الذهب احتكارا لدولة البطالمة. وقد ذكر "ديودورس" أنه كان يساق إلى مناجم الذهب المجرمون وأسرى الحرب. وكانت الدولة تسيطر على استخراج وتجارة الشبة والنطرون.

ومن المعروف أن صناعة تجهيز النسيج كانت من أكثر الصناعات ازدهارا فى الإسكندرية. وكان نسيج البوليميتا (polymita) الذى أخرجته مصانع المدينة فى العصر البطلمي يضارع فى رقته نسيج "نيسوت" (Nissut) الملكى الفرعوني. وكانت

الإسكندرية تشتمل على ثلاثة أنواع من المناسج. أحدها خاص بالملكة كليوباترة. يليها بعد ذلك مناسج خاصة بالمعابد ثم المناسج الأهلية التي كان الناس يمتلكونها.

احتكر البطالمة صناعة ورق البردي. وكان أداة ثمينة فى أيديهم لتسجيل العلوم القديمة والحديثة. حتى قيل أن مكتبة الإسكندرية جمعت فى وقت ما ثلاثة أرباع مليون بردية مدونة.

وفى جامعة الإسكندرية ظهر فن ثم علم السيراميك. وهو لفظ مشتق من الكلمة الإغريقية "كيراموس" ومعناها المواد الأرضية المحروقة. وقد تطورت هذه الصناعة تطورا عظيما فى العصر الهيلينى * وظهرت الفسيفساء المزخرفة بالصور. كما ظهر نوع جيد من الأواني الخزفية التي عرفت باسم أواني الملكات. وتطورت صناعة الزجاج و ظهرت أنواع أخرى من الزجاج الرقيق والكريستال. وقد اشتهرت بهذه الصناعة مدينة الإسكندرية. وكانت من أسبق المدن فى تصدير منتجاتها إلى روما ودول البحر المتوسط.

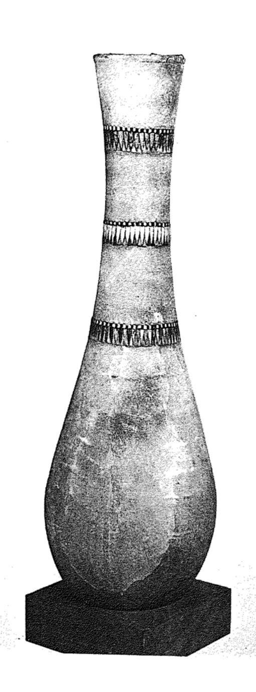
وأما عن صياغة المعادن فقد ظهرت الأواني والتماثيل ذات الطابع الإغريقي المصنوعة من الفضة والبرونز. ويوجد بالمتحف اليوناني الروماني ودار الآثار المصرية مجموعات ضخمة من العملات المصورة بصور الاسكندر وحكام البطالمة توضح مقدرة الفنان على صياغة المعادن المصورة.

وفى جامعة الإسكندرية أيضا عرف الكثير من الأعشاب والنباتات الطبية وعلم وظائف الأعضاء وأجزاء جسم الحيوان. وعلم دراسة السموم النباتية والحيوانية والمعدنية ومضاداتها الشافية وعلاج السموم بالترياق. وهذا العلاج أصبح له شأن عظيم فى عالم الطب والعلاج بالعقاقير عند العرب ثم فى القرون الوسطى بعد ذلك.

---

* العصر الهلينى هو العصر الإغريقي المصرى وكان يشمل ثلاث دول هي مقدونيا وسوريا ومصر.

وفى جامعة الإسكندرية ظهر علم السيمياء أو الكيمياء القديمة. نشأ أساسا بهدف الحصول عن طريق التجارب الكيميائية على الذهب والمعادن النفيسة من الرصاص. كما أنهم حاولوا العثور على ما أسموه "المذيب العالمى" الذى يذيب كل مادة أو معدن فى الوجود. وقد أجرى هؤلاء السيميائيون فى معاملهم عمليات الإذابة والترشيح والغليان والتصعيد والتنقية وتصميم الأجهزة وتركيبها. واتجه السيميائيون كذلك إلى البحث عن عقاقير تحفظ عليهم صحتهم. وقد توصل علماء اليونان العباقرة إلى أن العمليات الحيوية ، ما هي إلا تفاعلات كيميائية طبيعية تتم داخل جسم الكائن الحي. ولذلك بحثوا عن طريق التفاعلات الكيميائية عن علاج واحد لجميع أمراض وعلل الإنسان.



الفصل
السادس

الحضارة الرومانية



استولى "أوكتافيوس" الروماني على الإسكندرية عام ٣٠ قبل الميلاد بعد هزيمة كليوباترة وكانت آخر ملوك مصر. واتخذ لنفسه لقب أغسطس (ومعناه المظفر). فأصبحت مصر بذلك جزءا من أملاك الإمبراطور يحكمها حاكم روماني باسمه. وبذلك انتقلت الحضارة من الإسكندرية إلى روما. وقد نهل الرومان من حضارتي الإغريق وقدماء المصريين عن طريق جامعة الإسكندرية. وظهر كثير من العلماء ممن تركوا بصمات واضحة لعدة قرون.

ومن علماء الرومان "أندرماك" و"ديوسقوريدس" و"جالينوس" و"سيلسوس".

أندرماك

كان الطبيب الخاص للطاغية "نيرون" الذى أحرق روما. وقد اشتهر بتحضير الترياق المعروف باسمه. وكان يدخل فى تركيبه ما يقرب من ستين نباتا عشبيا. ومنها التوابل والبخور والأفيون. وكانت تقام احتفالات سنوية لتحضير الترياق فى روما والقسطنطينية ومصر. وقد تضمن دستور الأدوية الفرنسي العلاج بالترياق عام ١٨٣٧. وشغل علماء العرب والمسلمين بتحضير هذا الترياق أمدا بعيدا.

ديوسقوريدس

علم من أعلام الطب والصيدلة. ولد فى شمال سوريا عام ٥٠ م. ولكنه عاش فى روما. ويعتبر من أعظم العلماء الذين سجل لهم التاريخ أعمالهم. وقد أتاحت له تنقلاته مع الجيش جمع العقاقير وتصنيفها وشرحها شرحا دقيقا. ووضع كتاب (الأعشاب) وبه ٥٠٠ دواء نباتي. وقد ظل هذا الكتاب يدرس فى جامعات أوروبا طيلة ١٦ قرنا. وقد اشتهر بالدقة المتناهية فى تحضير الأدوية. ومنها عقاقير مقننة للسعال والأرق ومراهم من

النشادر والزئبق الذى سماه الفضة السائلة. ووصف مركبات الحديد لعلاج النزيف وتقوية الضعاف. وقدم إشارات هامة فى كيفية جمع العقاقير وحفظها من العفن والتلف. وكان من نتيجة أبحاثه إحداث كرسي خاص لمادة العقاقير فى كلية الصيدلة بإيطاليا عام ١٥٣٣ م. مما يدل على عمق الأثر التاريخي الذى تركه هذا العالم.

جالينوس

ولد فى شمال آسيا الصغرى. وقد خلف أبقراط فى علمه وطبه وشهرته الواسعة حتى لقب (أبو الصيدلة). وقد مكنته رحلته الطويلة إلى صقلية ولبنان وقبرص وجزيرة كريت والإسكندرية من جمع النباتات ودراستها. وأقام بجامعة الإسكندرية خمس سنوات. حضر فيها ما أسماه (المزيج السحري العالمى). وكان يحضره من مائة عقار ونبات. وقد أخذ مكانه فى الدساتير الطبية. وألف ما يقرب من ٥٠٠ كتاب فى الطب والكيمياء والعقاقير. واقترن اسمه بمجموعة من المركبات الصيدلية. عرفت فيما بعد بالمستحضرات "الجالينية". وهو أول من تحدث عن الخواص المنظفة للصابون ونصح الناس باستعماله لنظافة البدن والملابس. وهو أول من فصل الطب عن الصيدلة. وقد ترجمت مؤلفاته إلى جميع اللغات الأخرى وظلت تدرس فى جامعات أوروبا خلال القرون الوسطى وتوفى عام ٢٠١ م.

سيلسوس

اشتهر بموسوعته عن العقاقير الطبية المسماة (De Re Medica) . وهناك أيضا المكتشف الروماني (ألدر) الذى مات إبان ثورة بركان فيزوف. وكتب عن المعادن ومازال باقيا حتى اليوم.

وفى العصر الرومانى نشطت حركة التعدين وشملت صهر وصناعات الحديد والذهب والنحاس والبرونز والرصاص والكبريت. وكانت السخرة والرق شائعين فى تشغيل المناجم والمحاجر. وكانت تلك العمالة معروفة باسم (Damnati inmetallam). وأدخل الرومان مع بدء احتلالهم البلاد ، استعمال الطوب المحروق فى المبانى وشاع استعماله. واستخدموا الأحجار الجيرية والألوان واستغلوا جميع محاجر الحجر الرملى والألبستر. ومن أهم ما يتميز به العصر الرومانى هو اهتمامهم الشديد بحجر البورفير الأحمر المعروف باسم السماق الإمبراطورى. وقد استهوى هذا الحجر عددا من أباطرة الرومان وصنعوا منه التماثيل. وبعد انتهاء حكم الإمبراطورية الرومانية ، أسدل ستار النسيان على محجر البورفير. و ظلت الشبة والنطرون احتكارا للدولة الرومانية. وتقدمت تقنية صناعة الزجاج تقدما كبيرا فى العصر الرومانى. وعرفت طريقة تشكيل الزجاج بالنفخ على يد السوريين خلال القرن الأول الميلادى. واشتهرت سوريا ومصر بصناعة أوان زجاجية تحوى تجزيعات وألوانا تشبه الرخام والألبستر. وكانت تسمى الألبسترون (Alabastron). وكان الإقبال عليها كبيرا فى أنحاء العالم وخاصة فى روما. وفى العصر الرومانى أيضا انتشرت تقنية الخزفيات الميجارية التى تتميز برسوم بارزة من الفضة أو البرونز ، فى مصر وسوريا واليونان وروما.

الخصومات الدينية وأثرها على مكتبة الإسكندرية

بعد المجازر البشرية التى تعرض لها المسيحيون خلال الحكم الروماني ، أصدر "ثيودوسيس" مرسومة سنة ٣٨٩ م. أعلن فيه أن المسيحية هى الدين الرسمى للإمبراطورية الرومانية. فكان هذا بشير بنهاية العصر الوثنى. ولما اعتنق القوم الدين الجديد انغمسوا بشدة فى تيار الخصومات الدينية التى أدت إلى تعدد المذاهب فى الشرق.

وقد اعتبرت هذه المذاهب جامعة الإسكندرية مركزا للعلوم الوثنية. وبذلك تفجرت أعمال الشغب والتخريب التي أدت إلى إتلاف جانب كبير من المكتبة العظيمة. فاضطر عدد كبير من العلماء إلى الهرب بعد إدانتهم بالانحراف الديني. وقد أسس الإمبراطور قسطنطين مدينة القسطنطينية لتنافس الإسكندرية فى مجدها وحضارتها العلمية. بيد أن العلماء المسيحيين تفرغوا للعلوم الدينية والفلسفة الأخلاقية دون الفلسفة الطبيعية ، زهاء ما يقرب من ألف سنة. ولم يظهر خلال تلك القرون بالقسطنطينية عالم ذو شأن. اللهم إلا سيميائي واحد يدعى "كالينيكوس" وهو الذى اخترع "النار الإغريقية" التي كانت خليطا من مواد ضاع عنا تركيبها. وأغلب الظن أنها كانت تحتوي على القار والجير الحي. فالجير الحي ترتفع حرارته كثيرا عندما يضاف إليه الماء. مما يؤدي إلى إشعال النار. ومن ثم كانت النار الإغريقية قابلة للاشتعال بشدة فى البحر. وقد استخدمتها جيوش القسطنطينية لصد الأساطيل المغيرة.

وبحلول القرن الخامس الميلادى. كان النصف الغربي من الإمبراطورية الرومانية قد خضع تماما لسيطرة البرابرة. وهم قبائل همج قادمة من الشمال. وفى القرن السابع خضع جانب كبير من النصف الشرقي من الإمبراطورية الرومانية للديانة الجديدة ، وهي الإسلام.

ويحدثنا التاريخ بعد ذلك عن المرحلة الثالثة من تطور العلوم والصناعات على أيدي علماء العرب والمسلمين. وكانت فى عصر بني أمية والعصر العباسي. وهي أهم هذه المراحل وأخطرها.

انتقال التفوق الحضارى إلى الشرق الأدنى

أظهر الرومان تفوق أوروبا على آسيا بنجاحهم فى الأعمال الحربية والقوانين. كما كان لليونان مركز الصدارة فى العلم والفن والفلسفة. وبدأ الفرق يتضح بين الغرب المتأثر بالرومان وبين الشرق المتأثر بالإغريق. وفى زمن الساسانيين صارت بلاد الفرس مزاحمة قوية للدولة الرومانية. واستولت برا وبحرا على طريق تجارة الهند والصين ذات الخطر على العالم المتحضر فى ذلك الوقت. وبهذا الحادث يبتدئ انتقال التفوق فى الحضارة إلى الشرق الأدنى. ويتجلى هذا كاملا فى عصر العرب والمسلمين بعد أن اتسعت الدولة الإسلامية من المحيط الأطلسى حتى الخليج العربى. شاملة الهند وتركستان حتى مشارف الصين. ولا يشك المؤرخون فى وجود مدنيات فى الشرق الأدنى ومصر قبل تاريخ اليونان.

وفى القرن الرابع الميلادى ظهرت المذاهب الدينية والفلسفية المتنوعة والمتأثرة بآراء أرسطو وأفلاطون. وابتدأت المنازعات الدينية. فهناك اليعاقبة الذين لا يعترفون لعيسى بغير الألوهية. وهناك النساطرة الذين يرون استحالة التفريق بين ألوهيته وإنسانيته. وقد أدين هؤلاء وهؤلاء بالتطرف الدينى ونفى بعضهم إلى إيران والبعض الآخر إلى مصر وعلى رأسهم البطريك نسطور. ومنهم من هاجر إلى الرها (أدسه بسوريا). وكان لمدينة الرها موقع ممتاز فى تاريخ النصرانية والحضارة السورية القديمة. وهى منشأ الكتابة السريانية. وبها مدرسة اللاهوت التى كان لها أثر كبير فى انتشار النصرانية وتقويتها فى إيران. وكان بها مكتبة علمية نقل إليها هؤلاء النساطرة مؤلفات أفلاطون وأرسطو وأبقراط وجالينوس. وترجموها إلى الفارسية والسريانية ثم إلى العربية. وهذه المكتبة أصبحت فيما بعد مركزا هاما للعلوم.

وفى عام ٤٨٣ م. قبل نصارى إيران معتقدات النساطرة فى اجتماع ديني عقد لهذا الغرض. فلما أغلق الإمبراطور البيزنطي زينو (Zeno) مدرسة الرها واضطهد النساطرة بسبب آرائهم الدينية المتطرفة ، اضطروا إلى الفرار إلى "جنديسابور" فى بلاد فارس. وكان ملكها فى ذلك الوقت "الساسان كسرى أنوشروان". فرحب بهم فى بلاده. وفى القرن الخامس اضمحلت الإسكندرية كمركز للعلوم وحلت القسطنطينية محل الإسكندرية كموئل للعلم الإغريقي.

وفى سنة ٥٩٢ م. أغلق "جنستيان" جامعة أثينا. فلجأ عدد من علماء الإغريق إلى بلاد فارس. وصارت إيران فى عهد الساسانيين فى القرن الخامس، ملجأ للعلماء والعناصر المتحضرة المضطهدة والمطرودة من البيزنطيين والسوريين. ومنهم أيضا الوثنيون والمجوس واليهود وروافض النصارى. فأسكنهم "خسرو الأول" "كسرى أنوشروان" فى مدينة جنديسابور التى أصبحت فيما بعد من أكبر مراكز العلوم فى الشرق. ونشطت حركة الترجمة من اللغات اليونانية والهندية إلى اللغات الفارسية والسريانية. وكان بها مستشفى ومدرسة للعلوم والفلك والفلسفة والرياضيات. وأسس بها "خسرو الأول" مدرسة الطب اليونانية السورية التى كان لها فيما بعد أثر عظيم فى حضارة العرب. حيث وضع بها أول أقربازين للأدوية. ولا تزال أسماء الأيام التى أدخلها الفرس مستعملة إلى اليوم عند الإيرانيين المسلمين.

وقبل الفتوحات الإسلامية. استمرت الحروب بين الروم البيزنطيين والفرس ردحا طويلا من الزمان. ولما مال طالع الحرب إلى الإمبراطور هرقل، ظهر البيزنطيون كأكبر قوة سياسية وعسكرية فى الشرق الأدنى بدون مزاحم. إلا أن حادثا غير مرتقب. ألا وهو ظهور الإسلام والسيطرة العربية التى انتزعت من يد هرقل ثمرات انتصاراته على

على بلاد الفرس فى السنوات الأخيرة من حكمه. ويذلك صار المضطهدون جميعا من اليهود والنصارى والمتطرفين حلفاء طبيعيين للمسلمين. واضطر البيزنطيون إلى التخلي للمسلمين على كل الأراضي التي استولوا عليها.

وفى القرن الأول الإسلامي نبغ فى مصر وسوريا وبلاد ما بين النهرين رجال علم وأدب من الطراز الأول فى العلوم والآداب والترجمة. وصارت شواطئ الفرات أحد أهم مراكز حضارة العالم. وقد أثر فى إيران علم الهند وعلم اليونان سواء فى عهد الساسانيين أو فى العهد الإسلامي. وكان تأثير اليونان فى علم الفلك خاصة. وتأثير الهند فى الحساب والجبر وتأثير الحضارة المصرية العريقة فى العلوم والفنون والصناعات. فإن كانت مصر الفرعونية مهدا للفنون والعلوم والصناعات التي نشأت وتطورت بالخبرة والمران. فإن جامعة الإسكندرية تعتبر بحق مرحلة العلوم النظرية. لقد كانت هذه الجامعة ذات طابع موسوعي أكاديمي عالمى. وظلت نحو سبعة قرون رمزا للمعرفة. ومركزا للعلوم وموئلا للعلماء والفلاسفة والمثقفين والفنانين على المستوى العالمى. وكان لها دور بارز وملموس فى صياغة تلك الصناعات فى مفهوم جديد وعلى أسس نظرية. وتعددت المحاولات لتفسير الظواهر الطبيعية. ودراسة طبيعة المادة وتركيبها وتغيراتها فى المظهر والسلوك. وفهم عمليات الصنعة. مما أدى إلى دخول العلوم والفنون والصناعات فى عصر جديد يمثل المرحلة الثانية فى تاريخ العلوم والحضارة الإنسانية.

إن مكتبة الإسكندرية القديمة والمتحف الملحق بها قد بعثتا حركة فكرية جديدة. أرسيت من خلال احتواء كل ما لدى الإنسان من مصادر المعرفة على المستوى الدولي. و تم تنظيم هذه المصادر لأغراض الدراسة والبحث العلمى. والدعائم التي قام عليها المفهوم الحديث لمعاهد البحوث والجامعات. كما أدت دراسة نظريات أعلام الفكر

اليوناني ، بفضل ما شاع فى الإسكندرية من روح جديدة فى ميدان التمحيص النقدي والتجريبي. إلى تعميق أفكار أساسية وإحراز تقدم كبير فى المجالات العلمية المقترنة بأسماء إقليدس وهيروفيلوس وارشميدس وفيثاغورس واسترابو وهيرون وغيرهم. استمر علماء الإسكندرية يسيرون على نهج فلاسفة أيونا وأرسطو. وقد دام حكم البطالمة لمصر ثلاثمائة عام. أعلنوا فيها أنهم ورثة الفراعنة الأقدمين. وبفضل جهودهم أصبحت مكتبة الإسكندرية تمثل البوتقة الكبرى التي انصهرت فيها أرقى الحضارات ومختلف الثقافات بما تضمنته من كنوز المعرفة وذخائر التراث القديم. إضافة إلى أكثر من نصف مليون كتاب من نفائس الكتب و٤٨٦٥ مخطوطا. ومائتي ألف بردية. هذا قبل احتراقها عام ٤٨ قبل الميلاد. وبعد حريق المكتبة أهدى أنطونيو كليوباترا عددا كبيرا من الكتب.

ظلت مكتبة الإسكندرية منارة العلم وشمس المعرفة والثقافات بعد الحريق بأربعة قرون. وهو تاريخ تحول مصر إلى الولاية الرومانية وبداية العصر القبطي.

وفى القرن الخامس الميلادى. اضمحلت الإسكندرية كمركز للعلوم. والآن ، يعيد التاريخ نفسه. ففى الثانى عشر من فبراير عام ١٩٩٠. قبل أن يوشك القرن العشرين أن يوصد أبوابه معلنا عن رحيله. شهدت مصر أكبر تجمع عالمى للملوك والرؤساء والأمراء وكبار الشخصيات ، ليوقعوا إعلان أسوان بإحياء مكتبة الإسكندرية.

استغرق بناء المكتبة العظيمة اثني عشر عاما بتصميم عالمى فريد تتخطى فيه المعارف الإنسانية الانتماء السياسي والجغرافى والعقائدي. وتجمع بين التراث الحضارى للشعوب. وتوحد بين الثقافات. وتحيل الإسكندرية إلى مركز إشعاع علمى وثقافى. تبرز مكانته بين الدول. فى ظل تعدد الحضارات وارتقاء العلوم وتبادل الخبرات والفكر

المستنير. وتمهد السبيل نحو مستقبل حضاري مشرق يطل على كل جديد فى ظل ثورة المعلومات.

وفى أكتوبر عام ٢٠٠٢. شهدت مدينة الإسكندرية احتفال مصر بإحياء مكتبة الإسكندرية القديمة. لكى يرى العالم أجمع قمة الفن المعماري الحديث يتألق فى مكتبة الإسكندرية بثوبها الجديد. وتسترد الثقافة العالمية مركزا أكاديميا عظيما يعيد إلى الكيان العلمى الدولي والفكر الإنساني، جزءا عزيزا بتر منه منذ ستة عشر قرنا من الزمان.



المراجع

١. تاريخ العالم الإغريقي وحضارته. د. فوزى مكاوى. الدار البيضاء١٩٨٠.

٢. التاريخ اليوناني. د. لطفى عبد الوهاب يحيى ١٩٨٦.

٣. مذكرات الاسكندر الكبير. نسطور ماتساس. ترجمة الطاهر فيفة — الشركة التونسية للنشر والتوزيع ١٩٨٩.

٤. خطابات الاسكندر. فيصل زريقات. دار النشر والتوزيع. عمان ١٩٩٠.

٥. مكتبة الاسكندرية. د. سيد كريم. نهضة مصر ٢٠٠٢.

٦. الاسكندرية المكتبة والأكاديمية فى العالم القديم. محمد عبد المنعم عامر. المكتبة الأكاديمية ٢٠٠٠ القاهرة.

٧. حضارة مصر والشرق القديم. د. إبراهيم أحمد رزقانة. المكتبة الثقافية القاهرة ١٩٦٤.

٨. الأحجار الكريمة فى الفن والتاريخ. د. عبد الرحمن ذكى. المكتبة الثقافية. القاهرة ١٩٦٤.

٩. تاريخ العلم والتكنولوجيا. ج. فوريس ، اج دكسترهوز. ترجمة د. أسامة الخولى. الهيئة المصريه العامة للكتاب ١٩٦٧. القاهرة.

١٠. المواد والصناعات عند قدماء المصريين. ترجمة د. زكى اسكندر. دار الكتاب المصرى. ١٩٩٤ القاهرة.
١١. نمو الحضارة و ج. برى. ترجمة. د. لويس اسكندر. ١٩٦١. القاهرة.
١٢. فجر الضمير. ج. هنرى بريستد. ١٩٥٦ القاهرة.
١٣. الشرق الأدنى القديم. مصر والعراق. صالح عبد العزيز. المطابع الأميرية ١٩٦٧.
١٤. التعدين فى مصر قديما وحديثا. محمد سميح عافية. الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٨٥. القاهرة.
١٥. تاريخ الصيدلة والعقاقير. شحاته القنوانى. دار المعارف. القاهرة.
١٦. تاريخ العلوم العام. رينيه تاتون. ترجمة على مقلد ١٩٨٨ بيروت.
١٧. تاريخ العلم. جورج سارتون. دار المعارف. ترجمة نخبه من الاساتذة. ١٩٩١ القاهرة.
١٨. الجديد حول الشرق القديم. دار التقدم. ترجمة. د. جابر أبو جابر الإتحاد السوفيتى ١٩٨٨.
١٩. أعداد من مجلة الصين الصادرة باللغة العربية. القاهرة.
٢٠. الطب المصرى القديم. د. نجيب رياض. ١٩٥٩. القاهرة.
٢١. الطب والتحنيط فى مصر الفرعونية. اليوت سميث. ترجمة انطوان ذكرى. ١٩٢٦ المتحف المصرى بالقاهرة.
٢٢. تاريخ الطب والصيدلة فى العصر الفرعونى. د. سمير يحيى الجمال. الهيئة المصرية العامة للكتاب. ١٩٩٤.

٢٣. الاختراعات الأربعة الصينية فى العصور القديمة. تشوانج واى. دار النشر باللغات الاجنبية الصين ١٩٨١.
٢٤. موسيقى قدماء المصريين. د. محمود الحفنى. المكتبة الثقافية. الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩٢.
٢٥. تاريخنا تأليف نخبه من علماء التاريخ فى العالم العربى. دار التراث. ليبيا ١٩٩٠.
٢٦. مجله العلوم. الترجمه العربيه لمجله العلوم الأمريكيه. المجلد ٨. عدد يناير ١٩٩٢. الكويت.
٢٧. مسيرة الحضاره – موسوعه بهجه المعرفه (٣) – نخبه من أساتذة الجامعات العربيه. الشركه العامه للنشر والتوزيع والإعلان. طرابلس. ليبيا.





هذا الكتاب

في بداية القرن الثالث قبل الميلاد. شهدت مدينة الإسكندرية القديمة، أنبثاق فكرة مشروع جديد لبناء مكتبة كبرى تكون امتداد لمدرسة أرسطو.

كانت المكتبه جامعة متكاملة . جمعت بها المؤلفات من أمهات الكتب والموسوعات وقد تجلى فيها النشاط العلمى والفنى من مختلف الثقافات حتى صارت من أعظم الإنجازات في تاريخ الفكر الإنسانى العالمى.

واليوم تتألق مكتبه الإسكندرية بتصميم عالمى فريد. لكى تستكمل مسيرتها. وتجمع بين التراث الحضارى للشعوب وتسترد الثقافة العالمية مركزا أكاديميا عظيما يعيد إلى الكيان العلمى الدولى والفكر الإنسانى جزءا عزيزا بتر منه منذ أكثر من سته عشر قرنا من الزمان .

